CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL POUR
L'EXPLORATION DE LA MER

RAPPORTS
ET
PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS

VOLUME XXXVII

RAPPORT ATLANTIQUE 1924

(TRAVAUX DU COMITÉ DU PLATEAU CONTINENTAL ATLANTIQUE)
(ATLANTIC SLOPE COMMITTEE)

PUBLIÉ AVEC L'AIDE DE

ED. LE DANOIS, DR. SC.
SOUS-DIRECTEUR DE L'OFFICE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
DES PÊCHES MARITIMES — PARIS

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

Août 1925.

700 VIII 1925

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

Introduction.

L'année 1924 a été marquée pour le Comité du Plateau Continental Atlantique, par un évènement important et heureux: l'adhésion du Royaume d'Espagne au Conseil international pour l'Exploration de la mer.

Dès leur entrée dans le Conseil, les délégués espagnols ont pris part aux délibérations de notre comité, dont les travaux les touchent tout à fait directement.

Désormais, le Comité du Plateau Continental Atlantique comprend toutes les nations qui bordent sa zône d'investigations:

Irlande, Grande-Bretagne, France, Espagne, Portugal.

Les croisières exécutées en 1924 ont manqué peut-être un peu de liaison et par ce fait, l'interprêtation des résultats qu'elles ont fournis a été fort difficile. Le travail le plus méthodique et le plus régulier a été certainement assuré par le navire H.M.S. »Salpa« de la Marine Biological Association.

L'état libre d'Irlande a fait effectuer par le navire »Muirchu« (anciennement Helga) deux croisières, l'une au mois de Juin, l'autre au mois de Novembre.

La France a profité d'une longue campagne faite en Méditerranée par le navire »Tanche« pour faire exécuter par celui-ci des recherches, à l'aller et au retour, dans l'Atlantique, particulièrement au large des côtes du Portugal et du Maroc, et autour du Banc Gorringe.

Cette partie atlantique de la croisière de la »Tanche« a pris place au mois de Juillet.

D'autre part le »Pourquoi-Pas?« a fait quelques observations dans la région du Plateau Continental Atlantique, en se rendant vers les îles Féroë au mois de Juin; au mois d'août le même navire a fait en Manche occidentale une très intéressante croisière. Les délégués portugais n'ont pu cette année nous fournir de nouveaux travaux; l'Amiral Neuparth et le Dr. Ramalho ont pris livraison en Norvège d'un nouveau navire océanographique, et nous sommes sûrs que cette acquisition nous promet pour l'avenir de fructueux résultats.

On trouvera dans ce rapport deux importants mémoires; l'un d'eux, concernant la croisière océanographique de l'»Almirante Lobo«, est le premier travail que les Espagnols fournissent à notre comité.

La croisière de ce navire intéresse à la fois l'Atlantique et la Méditerranée, et fournit d'importants documents sur la région de Gibraltar. Nous sommes heureux de voir ainsi que l'adhésion espagnole marque un rapprochement de fait entre le comité du Plateau Continental Atlantique et la Commission Internationale pour l'exploration scientifique de la Méditerranée.

Appelé à l'honneur d'être le Secrétaire général de cette dernière commission, je suis décidé à faire tous mes efforts pour qu'une communauté de vues et de méthodes rapproche ces deux groupements scientifiques.

L'autre travail est dû à M. H. W. Harvey, hydrographe de la Marine Biological Association. C'est une excellente étude de l'hydrographie de la Manche et qui donne d'importantes précisions sur cette question encore en discussion.

On verra, en lisant le compte-rendu de la séance tenue à Paris au début de Janvier 1925, l'effort tenté pour arriver à une corrélation meilleure des recherches internationales.

Des croisières combinées sont en effet, prévues trimestriellement, auxquelles prendront part les navires espagnols, français et irlandais. Il me reste à ajouter qu'à la suite de la réunion du comité spécial hydrographique, tenue à Amsterdam, en Mars 1925, je me suis laissé convaincre par les instances des autres membres du comité, mais non sans peine, de laisser désormais publier les chiffres indiquant les températures et les salinités de nos stations dans le Bulletin général hydrographique.

Cette solution évite au Conseil de doubles frais d'impression, mais elle n'est possible que si le Bulletin hydrographique est publié annuellement avec la même régularité que le Rapport Atlantique; faute de quoi il deviendrait impossible aux spécialistes de se reporter aux chiffres dont nous ne pouvons forcément donner qu'un interprêtation, et nous nous verrions obligés dans ce cas, de reprendre la méthode actuelle, c'est-à-dire de présenter un rapport contenant tous les documents nécessaires pour se suffire à lui-même.

En terminant, je fais appel à mes collègues du Plateau Continental Atlantique, pour leur demander de me fournir d'une façon plus fréquente des travaux intéressant notre région d'études communes.

Ed. le Danois, Dr. sc.

Réunion

du Comité du Plateau Continental Atlantique, tenue à Copenhague.

(Septembre 1924).

La séance est ouverte sous la présidence de M. le Professeur L. Joubin, Membre de l'Institut de France, Président du Comité.

Etaient présents:

H. G. Maurice, président du Conseil International,
O. de Buen (Espagne),
José Giral Pereira (Espagne),
G. Lecourbe (France),
G. P. Farran (Irlande),
Amiral Neuparth (Portugal),
Dr. Ramalho (Portugal),
Ed. le Danois, Convener.

Après des voeux de bienvenue aux délégués espagnols qui siègent pour la première fois dans le Comité et un rapport de M. Ed. le Danois sur les travaux de l'année en cours, le programme suivant est adopté:

Programme du Comité du Plateau Continental Atlantique.

Le Comité compte:

1) que l'État libre d'Irlande continuera ses observations hydrographiques le long du 8° W. et les complète autant que possible par des recherches autour de la ligne isohaline de 35,50 ‰,
2) que la France continuera ses recherches sur le plateau continental au large de l'entrée de la Manche et dans le Golfe de Gascogne,
3) que la France et la Grande Bretagne continueront leurs observations dans la Manche,
4) que l'Espagne exécute des sections hydrographiques sur la côte nord du Cap Peñas au Cap Finisterre,
5) que le Portugal continuera ses recherches sur la côte ouest et les étende jusqu'aux Açores et Madère,

6) que l'Espagne et le Portugal fassent un accord pour une étude combinée dans la baie d'Espagne,
7) que les recherches du Comité soient étendues vers le Sud et atteignent la région de Madère, des îles du Cap Vert et des Açores,
8) que les recherches avoisinant Gibraltar soient faits en accord avec celles de la commission de la Méditerranée,
9) que des études sur le merlu, la sardine, le germon, et le thon soient faits en accord par les spécialists des différentes contrées,
    a) merlu — MM. Farran, Belloc, Bellon, Ramalho,
    b) sardine — MM. Farran, le Danois, Allen, F. de Buen, Ramalho,
    c) germon — MM. Belloc, Cuesta, Ramalho,
    d) thon — MM. Belloc, Roule, Miranda, F. de Buen, Ramalho,
10) que les états adhérents au Conseil International veuillent bien fournir au Comité du Plateau Continental Atlantique des renseignements sur la présence et la caractère du thon en mer du Nord et en mer de Norvège.
11) que les recherches sur l'huile soient continuées.

Réunion

tenue à Paris, le 7 Janvier 1925.

Présents: Monsieur le Professeur Joubin, Président du Comité du Plateau Continental Atlantique. — Professeur Odon de Buen, Délégué de l'Espagne. — Dr. Le Danois, Secrétaire du Comité.

Excusés: MM. Allen, Farran, Amiral Neuparth.

M. le Danois donne lecture d'une lettre de M. Allen, directeur du laboratoire de Plymouth, où celui-ci indique l'intérêt qu'il y a à faire des stations fixes près de la côte et à y faire des observations très fréquentes. Ces observations doivent être complétées par d'autres stations faites à des intervalles plus grands dans les régions avoisinantes.

M. Odon de Buen rappelle que ce principe de stations fixes a été préconisé depuis de longues années à la Commission de la Méditerranée par M. Joubin, mais que ces résolutions ne furent jamais mises à exécution. Dès à présent, l'Espagne va organiser un service de prélèvements de température, d'échantillons d'eau sur le littoral du côté de Santander.

M. Joubin pense qu'il sera possible qu'un semblable service soit assuré par des gardiens de phares isolés.

M. le Danois donne ensuite lecture de la lettre de M. Farran où celui-ci expose à l'aide de cartes, les stations projetées par l'Etat libre d'Irlande. La demande

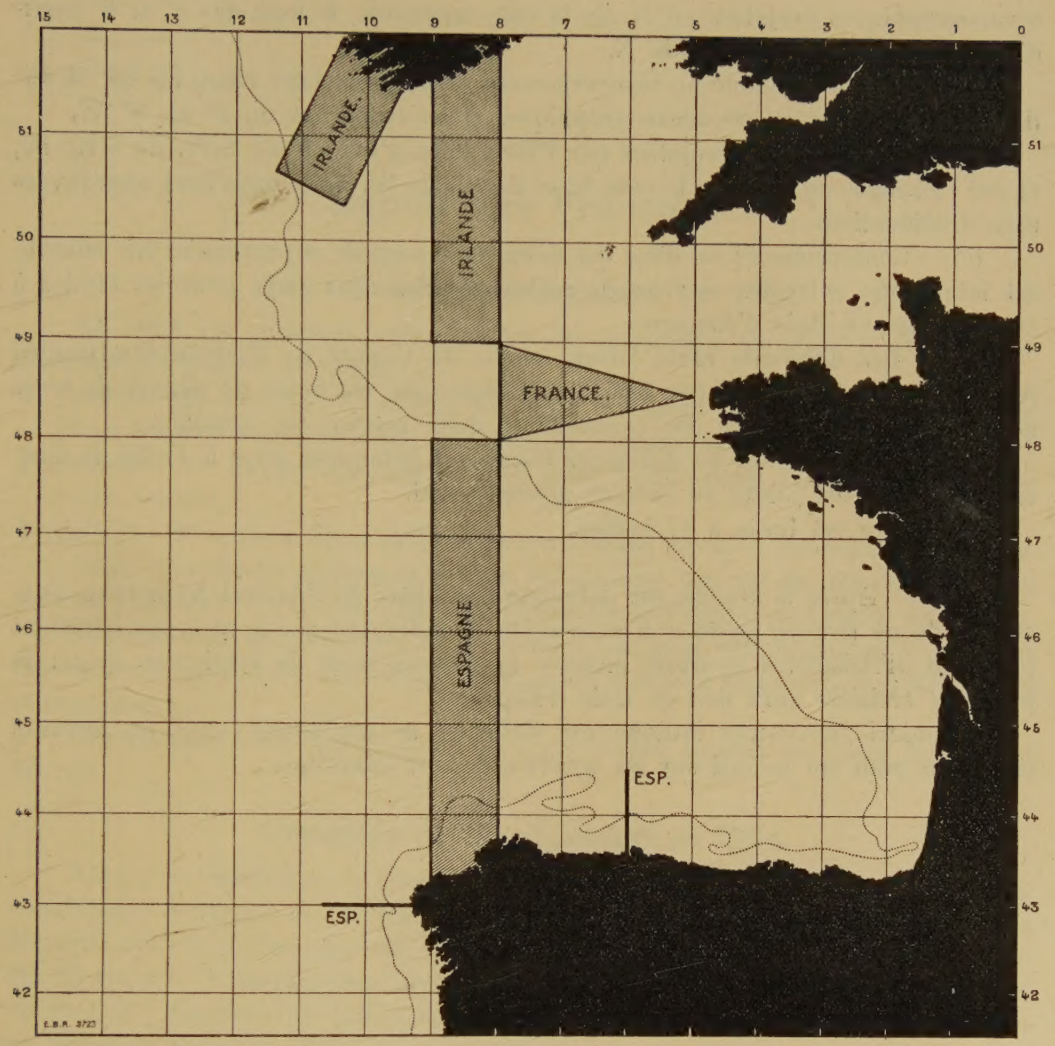


Fig. 1. Programme des croisières périodiques.

de M. Farran que les croisières des différentes nations aient lieu à des dates concordantes, est retenue par le Comité.

Après un échange de vues et un exposé du Professeur O. de Buen sur les travaux projetés par les Espagnols, le Comité prend les résolutions suivantes:

1° — Il sera demandé à l'Etat libre d'Irlande de poursuivre son trajet de croisière le long des 8° et 9° méridiens, jusqu'au 49° de latitude N. afin de permettre une jonction avec les navires de recherches espagnols et français.

2° — Il sera demandé au Gouvernement espagnol de prolonger les sections

océanographiques projetées au N. de la côte espagnole, le long des 8° et 9° méridiens, jusqu'au 48° de latitude N.

3° — Il sera demandé au Gouvernement français de faire entre les 48° et 49° de latitude N. 2 sections océanographiques qui s'étendront du 5° au 8° W.

4° — Les croisières projetées par l'Etat libre d'Irlande au S.W. de cette île, et par l'Espagne au large de la côte N. et de la côte W. de ce pays sont approuvées sans modification.

5° — Conformément au désir des délégués espagnols et portugais, une entente est intervenue entre les services de recherches des deux pays pour les études à entreprendre en Baie d'Espagne.

6° — Les différents états faisant partie du Comité du Plateau Continental Atlantique se signaleront par lettre ou télégramme les dates de départ de leurs navires afin de permettre une concordance aussi précise que possible.

Une carte montrant les différents itinéraires demandés pour le Golfe de Gascogne en 1925 est jointe au présent procès-verbal.

La séance est levée à 17 heures.

P.S. — Après la séance, est parvenue une lettre de l'Amiral Neuparth s'excusant de ne pouvoir assister à la réunion et indiquant que le nouveau bâtiment portugais »l'Albacora« pourrait prendre la mer au mois de février ou mars: la première croisière aura lieu en Baie d'Espagne.

L'Amiral Neuparth indique son désir de se rencontrer avec les savants espagnols pour un accord sur les travaux devant Gibraltar.

République Française.

Les croisières françaises en 1924.

En 1924, les croisières suivantes ont été organisées ou utilisées pour des recherches intéressant les pêches:

1° Croisière du chalutier »Tanche«, au large des côtes du Portugal et du Maroc et en Méditerranée, au large des côtes de Tunisie et d'Algérie (Avril—Juillet).

2° Croisière du navire »Pourquoi-Pas?«, dans l'Atlantique Nord et en Manche (Juin—Août).

3° Croisière du croiseur léger »Ville d'Ys« en Islande et sur le Banc de Terre Neuve.

Nous fournissons ci-dessous la liste des stations qui ont été effectuées par les navires »Tanche« et »Pourquoi-Pas?« dans le secteur d'études du Comité Atlantique.

Les résultats des croisières de la »Ville d'Ys« nous ont permis de fournir une liste de stations faites autour de l'Islande, à nos collègues du Comité de l'Atlantique septentrional.

Les stations faites sur le Banc de Terre Neuve sortent du cadre du présent travail.

Croisière de la „Tanche“ en 1924.

Appelé en Méditerranée pour des recherches spéciales à la demande des gouvernements d'Algérie et de Tunisie, le navire »Tanche« appareilla de Lorient le 29 Avril, sous le commandement du Capitaine Rallier du Baty, ayant à son bord M. le Danois, Sous-directeur de l'Office des Pêches Maritimes, Chef de mission; M. Belloc, directeur du Laboratoire de La Rochelle et M. Ranson, préparateur au Muséum National d'Histoire Naturelle.

»La Tanche« traversa le Golfe de Gascogne par un très fort coup de vent qui rendit toute opération impossible, et ne put commencer à travailler qu'après avoir doublé le cap Finisterre. Après des essais de chalutage autour des îles Berlingues, elle escala à Lisbonne et passa, le 7 Mai, le détroit de Gibraltar.

Ayant terminé sa mission en Méditerranée le navire rentrait en Atlantique le 2 Juillet et travailla au large de la côte du Maroc, en liaison avec les services scientifiques de la Résidence.

»La Tanche« après une courte escale à Casablanca fit route sur le Banc Gorringe, remonta vers le Nord en suivant le 11° W. et rentra à Lorient le 18 Juillet. (Analyses d'eau faites par M. Freundler et Melle Y. Ménager).

„Tanche“ 1924. Liste des Stations.

Station 765.
8. Mai. 16h.
Lat. 35°24′ N G. L. 2°50′ W

m	t°	S °/₀₀
0	18°	36,33
60	15°2	36,69
100	14°9	36,26

Station 833.
1. Juillet. 8h.
Lat. 35°45′ N G. L. 4°11′ W

m	t°	S °/₀₀
25	20°5	36,20
50	18°9	36,35
100	16°	36,15
200	14°4	36,80

Station 834.
1. Juillet. 15h30.
Lat. 35°58′ N G. L. 5°16′ W

m	t°	S °/₀₀
25	15°2	35,97
50	14°2	35,28
100	14°2	36,83
200	13°9	37,01

Station 835.
1. Juillet. 23h.
Lat. 35°44′ N G. L. 6°05′ W

m	t°	S °/₀₀
25	15°2	36,04
50	14°9	36,02
75	14°2	35,99

Station 838.
6. Juillet. 17h30.
Lat. 33°51′ N G. L. 7°51′ W

m	t°	S °/₀₀
25	17°7	36,22
50	15°4	36,06
100	14°	35,82

Station 839.
6. Juillet. 23h.
Lat. 34°10′ N G. L. 8°16′ W

m	t°	S °/₀₀
25	19°7	—
50	16°5	—
100	15°3	36,22

Station 840.
7. Juillet. 4h.
Lat. 34°32′ N G. L. 8°45′ W

m	t°	S °/₀₀
25	20°3	—
50	15°9	—
100	15°1	—

Station 841.
7. Juillet. 11h.
Lat. 34°56′ N G. L. 9°19′ W

m	t°	S °/₀₀
25	20°8	36,27
50	16°1	36,20
100	15°5	36,13

Station 841 bis.
7. Juillet. 16h.
Lat. 35°22′ N G. L. 9°52′ W

m	t°	S °/₀₀
25	18°9	36,33
50	18°	36,20
100	15°5	36,09

Station 842.
7. Juillet. 23h.
Lat. 35°45′ N G. L. 10°20′ W

m	t°	S °/₀₀
25	20°1	36,36
50	20°2	36,35
100	15°8	36,26

Station 843.
8. Juillet. 4h.
Lat. 36°04′ N G. L. 10°52′ W

m	t°	S °/₀₀
25	20°	36,18
50	15°5	35,97
100	14°8	35,88

Station 844.
8. Juillet. 10h.
Lat. 36°20′ N G. L. 11°40′ W

m	t°	S °/₀₀
25	19°8	36,02
50	18°	35,95
100	14°1	35,81

Station 846.
8. Juillet. 16h.
Lat. 36°54′ N G. L. 11°38′ W

m	t°	S °/₀₀
25	19°5	36,24
50	17°9	35,88

Station 847.
9. Juillet. 4h.
Lat. 37°38′ N G. L. 11°39′ W

m	t°	S °/₀₀
25	19°5	36,00
50	18°2	35,91
100	14°4	35,91

Station 848.
9. Juillet. 9h45.
Lat. 38°16′ N G. L. 11°40′ W

m	t°	S °/₀₀
25	19°4	35,57
50	17°9	35,91
100	14°4	35,81

Station 849.
9. Juillet. 15h.
Lat. 38°52′ N G. L. 11°41′ W

m	t°	S °/₀₀
25	19°2	35,75
50	15°8	35,77
100	14°	35,81

Station 850.
9. Juillet. 21h15.
Lat. 39°34′ N G. L. 11°40′ W

m	t°	S °/₀₀
25	18°	35,66
50	15°8	35,68
100	13°6	35,79

Station 851.
10. Juillet. 4h.
Lat. 40°11′ N G. L. 11°13′ W

m	t°	S °/₀₀
25	18°6	35,77
50	15°7	35,59
100	13°5	35,55

Station 852.
10. Juillet. 10h.
Lat. 40°47′ N G. L. 10°52′ W

m	t°	S °/₀₀
25	18°6	36,20
50	14°2	35,72
100	13°4	35,73

Station 853.
10. Juillet. 16h.
Lat. 41°21′ N G. L. 10°26′ W

m	t°	S °/₀₀
25	17°6	35,41
50	15°7	35,39
100	12°9	35,46

Station 854.
10. Juillet. 21h.
Lat. 41°49′ N G. L. 9°52′ W

m	t°	S °/₀₀
25	17°	35,46
50	13°9	35,52
100	12°6	35,52

Station 855.
12. Juillet. 10h30.
Lat. 43°23′ N G. L. 9°22′ W

m	t°	S °/₀₀
25	16°	35,57
50	14°5	35,46
100	12°9	35,48

Station 856.
12. Juillet. 16h30.
Lat. 44°17′ N G. L. 8°02′ W

m	t°	S °/₀₀
25	17°1	35,35
50	14°	35,44
100	12°3	35,46

Station 857.
12. Juillet. 21h.
Lat. 44°17′ N G. L. 8°02′ W

m	t°	S °/₀₀
25	18°1	35,39
50	14°3	35,41
100	11°9	35,41

Station 858.
13. Juillet. 4h.
Lat. 45°01′ N G. L. 6°59′ W

m	t°	S °/₀₀
25	18°	35,37
50	14°3	35,37
100	11°4	35,35

Station 859.
13. Juillet. 9h.
Lat. 45°12′ N G. L. 6°13′ W

m	t°	S °/₀₀
25	17°3	35,48
50	15°2	35,44
100	11°9	35,39

Station 860.
13. Juillet. 13h.
Lat. 45°11′ N G. L. 5°11′ W

m	t°	S °/₀₀
25	17°	35,44
50	14°	35,48
100	11°8	35,44

Station 861.
13. Juillet. 16h.
Lat. 46°30′ N G. L. 4°00′ W

m	t°	S °/₀₀
25	16°5	35,39
50	12°5	35,37
100	11°4	—

Croisière du „Pourquoi-Pas?“ 1924.

Le navire »Pourquoi-Pas?« sous le commandement du Commandant J. B. Charcot, Capitaine de frégate de réserve, a continué les recherches qu'il a entreprises depuis de longues années, dans l'Atlantique Nord et dans la Manche.

Les études de biologie et de géologie sous-marines ont été faites par MM. Pierre et Louis Dangeard. M. Leconte a recueilli les échantillons d'eau.

Le navire appareilla de St Servan le 2 Juin et fit route par l'ouest; escala dans la baie de Bantry et gagna les bancs de Rockall et de Bill-Bailey. Il arriva le 21 Juin aux îles Féroë; après avoir séjourné dans les eaux écossaises le „Pourquoi-Pas?“ rentrait à St Malo le 16 Juillet. Une seconde croisière pendant le mois d'Août fut entièrement consacrée à l'étude de la Manche Occidentale. (Analyses d'eau faites par M. Freundler et Melle Y. Ménager).

„Pourquoi Pas?“ 1924. Liste des Stations.

Station PQP 651.
5. Juin. 18h30.
Lat. 49°07′ N G.L. 5°12′ W

m	t°	S ‰
0	13°3	35,07
10	11°8	35,01
25	11°6	35,07
50	10°8	35,08
100	10°8	35,05

Station PQP 652.
5. Juin. 22h.
Lat. 49°26′ N G.L. 5°22′ W

m	t°	S ‰
0	13°5	35,07
10	13°2	35,01
25	11°4	35,01
50	10°2	35,01
100	10°2	35,01

Station PQP 653.
6. Juin. 8h.
Lat. 49°47′ N G.L. 7° W

m	t°	S ‰
0	13°5	35,08
10	13°3	35,07
25	11°6	35,10
50	9°4	35,12
100	9°4	35,12

Station PQP 655.
15. Juin. 10h30.
Lat. 52°54′ N G.L. 12°58′ W

m	t°	S ‰
0	12°5	35,28
10	12°2	35,16
25	12°2	35,14
50	10°7	35,12
100	9°9	35,25
175	9°9	35,28

Station PQP 656.
15. Juin. 17h30.
Lat. 53°18′ N G.L. 13°40′ W

m	t°	S ‰
0	13°	35,28
10	12°5	35,26
25	11°2	35,14
50	9°9	35,26
100	9°7	35,19

Station PQP 657.
16. Juin. 10h30.
Lat. 55°18′ N G.L. 13°44′ W

m	t°	S ‰
0	12°5	35,19
10	12°4	35,25
25	12°2	35,21
50	11°3	35,25
100	10°4	35,26
150	10°	35,26

Station PQP 668.
2. Août. 7h.
Lat. 49°50′ N G.L. 2°52′ W

m	t°	S ‰
0	14°5	34,94
10	14°3	34,83
25	14°3	—
50	14°3	34,83

Station PQP 669.
5. Août. 16h,30.
Lat. 49°00′ N G.L. 3°00′ W

m	t°	S ‰
0	16°5	—
10	16°4	34,74
25	16°4	34,74
40	16°4	34,76

Station PQP 670.
6. Août. 7h.
Lat. 49°51′ N G.L. 4°55′ W

m	t°	S ‰
0	14°5	34,96
10	14°2	34,87
25	13°4	34,92
50	11°9	35,03
75	11°9	—

Station PQP 671.
6. Août. 8h30.
Lat. 49°53′ N G.L. 5°00′ W

m	t°	S ‰
0	14°5	34,88
10	14°2	34,85
25	11°9	34,99
50	11°9	—
75	11°9	34,99

Station PQP 672.
6. Août. 11h.
Lat. 49°55′ N G.L. 5°03′ W

m	t°	S ‰
0	14°2	—
10	12°7	34,90
25	11°6	—
50	11°6	34,97

Station PQP 673.
6. Août. 13h30.
Lat. 49°59′ N G.L. 5°20′ W

m	t°	S ‰
0	14°2	34,92
10	12°5	—
25	12°5	—
40	12°4	—

Station PQP 674.
7. Août. 7h.
Lat. 49°53′ N G.L. 5°16′ W

m	t°	S ‰
0	13°7	34,92
10	13°6	34,85
25	12°3	34,94
50	11°9	35,01
75	11°9	34,99

Station PQP 675.
7. Août. 10h30.
Lat. 49°40′ N G.L. 5°03′ W

m	t°	S ‰
0	15°2	35,10
10	14°8	—
25	12°6	35,12
50	12°5	35,12
75	12°4	35,14

Station PQP 676.
7. Août. 13h30.
Lat. 49°26′ N G.L. 5°01′ W

m	t°	S ‰
0	15°8	35,28
10	15°7	35,10
25	14°1	35,12
50	12°9	35,12
80	12°9	—

Station PQP 677.
7. Août. 17h.
Lat. 49°14′ N G.L. 4°36′ W

m	t°	S ‰
0	16°	35,28
10	15°9	35,05
25	13°7	35,12
50	13°7	35,10
75	13°7	—

m	t°	S °/₀₀

Station PQP 678.
11. Août. 14h.
Lat. 49°05′ N G. L. 4°07′ W

m	t°	S °/₀₀
0	16°	35,16
10	14°7	35,08
25	14°4	35,10
50	14°5	35,08
80	14°5	35,10

Station PQP 679.
11. Août. 16h30.
Lat. 48°58′ N G. L. 4°28′ W

m	t°	S °/₀₀
0	16°2	35,19
10	15°	35,08
25	13°9	35,10
50	13°9	35,08
80	13°9	35,10

Station PQP 680.
11. Août. 20h30.
Lat. 49°08′ N G. L. 5°00′ W

m	t°	S °/₀₀
0	15°5	35,25
10	14°5	35,10
25	13°7	35,08
50	13°5	35,14
80	12°8	35,12

Station PQP 681.
12. Août. 1h.
Lat. 40°52′ N G. L. 5°31′ W

m	t°	S °/₀₀
0	14°7	35,21
10	13°9	35,16
25	12°3	35,12
50	12°2	35,16
100	11°1	35,12

Station PQP 682.
12. Août. 5h.
Lat. 48°31′ N G. L. 5°12′ W

m	t°	S °/₀₀
0	14°5	35,23
10	14°5	35,16
25	13°	35,21
50	12°4	35,25
100	11°7	35,19
125	11°7	35,21

Station PQP 684.
12. Août. 16h.
Lat. 49°19′ N G. L. 4°07′ W

m	t°	S °/₀₀
0	16°4	35,17
10	15°9	35,01
25	14°2	35,03
50	14°1	35,05
75	14°1	35,07

Grande-Bretagne.

Croisières du navire „H. M. S. Salpa".

Observations aux Stations Internationales.

L 1: Janv., Fév., Mars, Avr., Mai, Juin, Juill., Août, Sept., Oct., Nov., Déc.
L 2: Janv., Fév., Mars, Avr., Mai, Juin, Juill., Août, Sept., Oct., Nov., Déc.
L 3: Janv., Fév., Mars, Avr., Mai, Juin, Juill., Août, Sept., Oct., Nov., Déc.
L 4: Janv., Fév., Mars, Avr., Mai, Juin, Juill., Août, Sept., Oct., Nov., Déc.
L 5: Janv., Fév., Mars, Avr., Mai, Juin, Juill., Août, Sept., Oct., Nov., Déc.
L 6: Janv., Fév., Mars, Avr., Mai, Juin, Juill., Août, Sept., Oct., Nov., Déc.
E 1: Janv., Fév., Avr., Mai, Juin, Juill., Août, Sept., Oct., Nov., Déc.
E 2: Fev., Mai, Juill., Nov.
E 3: Fév., Mai, Juill., Nov.
E 6: Nov.
E 7: Nov.
N 1: Fév., Mai, Juill., Nov.
N 2: Mai, Juill.
N 3: Juill., Nov.

Le navire H.M.S. »Salpa« a effectué régulièrement des observations mensuelles aux stations voisines de la côte anglaise. — De plus, aux mois de Février, Mai, Juillet et Novembre, ce navire a fait à l'entrée de la Manche des croisières de plus grande étendue, destinées à préciser le régime hydrologique de cette région.

Data obtained during hydrographic cruises of S/S „Salpa".
January 1924 to December 1924.

Station L 1.
2. January. 10h25 a.m.
Lat. 50°22′ N G.L. 4°08′ W

m	t°	S ‰
0	8°95	30,96

Station L 2.
2. January. 10h35 a.m.
Lat. 50°20′ N G.L. 4°10′ W

m	t°	S ‰
0	9°05	—

Station L 3.
2. January. 11h a.m.
Lat. 50°18′ N G.L. 4°11′ W

m	t°	S ‰
0	9°05	33,78

Station L 4.
2. January. 11h25 a.m.
Lat. 50°15′ N G.L. 4°13′ W

m	t°	S ‰
0	9°05	34,55

Station L 5.
2. January. 11h45 a.m.
Lat. 50°11′ N G.L. 4°18′ W

m	t°	S ‰
0	9°15	34,71

Station L 6.
2. January. 12h25 p.m.
Lat. 50°06′ N G.L. 4°20′ W

m	t°	S ‰
0	9°15	34,95

Station E 1.
2. January. 1h p.m.
Depth 75 m.
Lat. 50°02′ N G.L. 4°22′ W

m	t°	S ‰
0	9°45	35,16
5	9°51	35,19
10	9°50	35,16
15	9°52	35,19
25	9°52	—
50	9°50	35,16
70	9°51	35,20

Station L 1.
15.February. 10h50 a.m.
Lat. 50°22′ N G.L. 4°08′ W

m	t°	S ‰
0	6°45	30,78

Station L 2.
15. February. 11h a.m.
Lat. 50°20′ N G.L. 4°10′ W

m	t°	S ‰
0	6°45	—

Station L 3.
15.February. 11h15 a.m.
Lat. 50°18′ N G.L. 4°11′ W

m	t°	S ‰
0	6°85	31,43

Station L 4.
15.February. 11h45 a.m.
Lat. 50°15′ N G.L. 4°13′ W

m	t°	S ‰
0	8°25	34,90

Station L 5.
15.February. 12h15 p.m.
Lat. 50°11′ N G.L. 4°18′ W

m	t°	S ‰
0	8°35	34,92

Station L 6.
15.February. 12h50 p.m.
Lat. 50°06′ N G.L. 4°20′ W

m	t°	S ‰
0	8°25	—

Station E 1.
15. February. 1h30 p.m.
Depth 75 m.
Lat. 50°02′ N G.L. 4°22′ W

m	t°	S ‰
0	8°45	34,99
5	8°66	35,04
10	8°67	34,96
15	8°66	34,99
20	8°69	34,99
25	8°70	34,97
50	8°73	35,01
70	8°76	34,97

15. February. 4h30 p.m.
Lat. 49°44′ N G.L. 4°32′ W

m	t°	S ‰
0	8°95	35,27

Station E 2.
15. February. 6h40 p.m.
Depth 90 m.
Lat. 49°27′ N G.L. 4°42′ W

m	t°	S ‰
0	9°45	35,37
5	9°62	35,33
10	9°63	35,33
15	9°63	35,35
25	9°65	35,37
50	9°65	35,35
85	9°63	35,37

15.February. 10h30 p.m.
Lat. 49°02′ N G.L. 4°58′ W

m	t°	S ‰
0	9°55	35,35

Station E 3.
16.February. 1h5 a.m.
Depth 110 m.
Lat. 48°32′ N G.L. 5°13′ W

m	t°	S ‰
0	9°55	34,99
5	9°85	35,13
10	9°85	35,17
15	9°90	35,19
25	9°90	35,21
50	9°90	35,19
75	10°03	35,28
105	10°03	35,30

16. February. 5h10 a.m.
Lat. 48°55′ N G.L. 5°31′ W

m	t°	S ‰
0	9°55	35,33

Station N 1.
16. February. 8h a.m.
Depth 105 m.
Lat. 49°14′ N G.L. 5°51′ W

m	t°	S ‰
0	9°55	35,31
5	9°70	35,32
15	9°70	35,31
25	9°70	35,31
50	9°75	35,32
95	9°85	35,31

16. February. 1h25 p.m.
Depth 80 m.
Lat. 49°45′ N G.L. 5°30′ W

m	t°	S ‰
0	8°85	35,07
5	8°93	35,07
15	8°93	35,08
25	8°98	35,05
50	9°0	35,07
75	9°0	35,11

Station L 1.
10. March. 10h25 a.m.
Lat. 50°22′ N G.L. 4°08′ W

m	t°	S ‰
0	7°15	33,88

Station L 2.
10. March. 10h35 a.m.
Lat. 50°20′ N G.L. 4°10′ W

m	t°	S ‰
0	7°15	34,42

Station L 3.
10. March. 10h50 a.m.
Lat. 50°18′ N G.L. 4°11′ W

m	t°	S ‰
0	7°25	34,80

Station L 4.
10. March. 11h20 a.m.
Lat. 50°15′ N G.L. 4°13′ W
Depth 52 m.

m	t°	S ‰
0	7°55	34,91
45	7°49	34,87

Station L 5.
10. March. 12h10 p.m.
Lat. 50°11′ N G.L. 4°18′ W

m	t°	S ‰
0	7°65	35,06

Station L 6.
10. March. 12h45 p.m.
Depth 69 m.
Lat. 50°06′ N G.L. 4°20′ W

m	t°	S ‰
0	7°65	35,15
10	7°90	35,15
25	7°90	35,17
60	7°88	35,17

Station L 1.
8. April. 9h45 p. m.
Lat. 50°22′ N G.L. 4°08′ W

m	t°	S ‰
0	7°6	34,06

Station L 2.
8. April.
Lat. 50°20′ N G.L. 4°10′ W

m	t°	S ‰
0	7°6	34,65

Station L 3.
8. April
Lat. 50°18′ N G.L. 4°11′ W

m	t°	S ‰
0	7°6	(35,01)

Station L 4.
8. April.
Lat. 50°15′ N G.L. 4°13′ W

m	t°	S ‰
0	7°6	34,98

Station L 5.
8. April.
Lat. 50°11′ N G.L. 4°18′ W

m	t°	S ‰
0	7°75	35,17

Station L 6.
8. April.
Lat. 50°06′ N G.L. 4°20′ W

m	t°	S ‰
0	7°95	35,25

Station E 1.
8. April. Midnight.
Depth 72 m.
Lat. 50°02′ N G. L. 4°22′ W

m	t°	S ‰
0	8°05	35,27
5	8°20	35,25
10	8°15	35,27
15	8°18	35,26
25	8°15	35,27
50	8°20	35,26
68	8°30	35,26

Station L 1.
20. May.
10h20 a.m. G.M.T.
Lat. 50°22′ N G. L. 4°08′ W

m	t°	S ‰
0	11°3	31,76

Station L 2.
20. May. 10h30 a.m.
Lat. 50°20′ N G. L. 4°10′ W

m	t°	S ‰
0	11°1	33,34

Station L 3.
20. May. 10h45 a.m.
Lat. 50°18′ N G. L. 4°11′ W

m	t°	S ‰
0	10°9	—

Station L 4.
20. May. 11h30 a.m.
Lat. 50°15′ N G. L. 4°13′ W

m	t°	S ‰
0	10°7	35,14

Station L 5.
20. May. 11h35 a.m
Lat. 50°11′ N G. L. 4°18′ W

m	t°	S ‰
0	10°1	35,14

Station L 6.
20. May. 12h5 p.m.
Lat. 50°06′ N G. L. 4°20′ W

m	t°	S ‰
0	10°9	35,15

Station E 1.
20. May. 12h45 p.m.
Depth 70 m.
Lat. 50°02′ N G. L. 4°22′ W

m	t°	S ‰
0	10°9	35,08
5	10°94	35,08
10	10°84	35,10
15	10°44	35,15
20	10°32	35,14
25	9°59	35,20
50	9°57	35,21
65	9°55	35,17

20. May. 4h15 p.m.
Lat. 49°44′ N G. L. 4°32′ W

m	t°	S ‰
0	11°5	35,09

Station E 2.
20. May. 6h45 p.m.
Depth 98 m.
Lat. 49°27′ N G. L. 4°42′ W

m	t°	S ‰
0	10°8	34,99
5	10°56	35,00
10	10°56	35,02
15	10°56	34,99
20	10°30	35,02
25	10°24	35,04
50	10°20	35,00
90	10°20	34,98

20. May. 10h30 p.m.
Lat. 49°02′ N G. L. 4°58′ W

m	t°	S ‰
0	10°5	35,11

Station E 3.
21. May. 2h a.m.
Depth 109 m.
Lat. 48°34′ N G. L. 5°13′ W

m	t°	S ‰
0	10°5	35,23
5	10°55	35,21
10	10°55	35,23
15	10°55	35,22
25	10°60	35,22
50	10°59	35,22
100	10°59	35,22

21. May.
Lat. 48°55′ N G. L. 5°31′ W

m	t°	S ‰
0	11°0	35,06

Station N 1.
21. May.
8h30 a.m. G.M.T.
Depth 110 m.
Lat. 49°14′ N G. L. 5°51′ W

m	t°	S ‰
0	11°4	35,25
5	11°52	35,19
10	11°51	35,21
15	10°25	35,20
25	9°79	35,20
50	9°79	35,25
100	9°74	35,23

Station N 2.
21. May.
2h15 p.m. G.M.T.
Depth 100 m.
Lat. 49°46′ N G. L. 6°21′ W

m	t°	S ‰
0	11°7	35,25
5	11°40	35,21
10	10°74	35,23
15	9°74	35,27
25	9°74	35,23
50	9°54	35,23
95	9°51	35,26

Station L 1.
17. June. 8h35 a.m.
Lat. 50°22′ N G. L. 4°08′ W

m	t°	S ‰
0	13°3	33,67

Station L 2.
17. June. 8h40 a.m.
Lat. 50°20′ N G. L. 4°10′ W

m	t°	S ‰
0	12°9	34,43

Station L 3.
17. June. 8h51 a.m.
Lat. 50°18′ N G. L. 4°11′ W

m	t°	S ‰
0	12°5	34,83

Station L 4.
17. June. 9h10 a.m.
Lat. 50°15′ N G. L. 4°13′ W

m	t°	S ‰
0	13°15	34,84

Station L 5.
17. June. 9h48 a.m.
Lat. 50°11′ N G. L. 4°18′ W

m	t°	S ‰
0	13°8	35,00

Station L 6.
17. June. 10h20 a.m.
Lat. 50°06′ N G. L. 4°20′ W

m	t°	S ‰
0	13°7	35,00

Station E 1.
17. June.
11h a.m. to 12h12 p.m.
Depth 71 m.
Lat. 50°02′ N G. L. 4°22′ W

m	t°	S ‰
0	13°73	35,00
5	13°89	35,05
10	13°89	35,03
15	13°04	35,03
20	10°49	35,12
25	10°49	35,13
30	10°49	35,14
35	10°42	35,14
45	10°37	35,14
55	10°38	35,14
65	10°32	35,14

Station L 1.
9. July. 9h30 a.m.
Lat. 50°22′ N G. L. 4°08′ W

m	t°	S ‰
0	15°0	33,55

Station L 2.
9. July. 9h40 a.m.
Lat. 50°20′ N G. L. 4°10′ W

m	t°	S ‰
0	14°5	34,59

Station L 3.
9. July. 10h0 a.m.
Lat. 50°18′ N G. L. 4°11′ W

m	t°	S ‰
0	14°7	34,72

Station L 4.
9. July. 10h20 a.m.
Lat. 50°15′ N G. L. 4°13′ W

m	t°	S ‰
0	14°75	34,90

Station L 5.
9. July. 10h50 a.m.
Lat. 50°11′ N G. L. 4°18′ W

m	t°	S ‰
0	14°8	35,04

Station L 6.
9. July. 11h30 a.m.
Lat. 50°06′ N G. L. 4°20′ W

m	t°	S ‰
0	15°6	35,17

Station E 1.
9. July. Noon.
Depth 75 m.
Lat. 50°02′ N G. L. 4°22′ W

m	t°	S ‰
0	15°9	35,33
5	14°38	35,07
10	14°20	35,07
15	13°45	35,06
20	11°99	35,10
25	11°54	35,10
50	11°24	35,28
70	10°91	35,12

9. July. 3h20 p.m.
Lat. 49°44′ N G. L. 4°32′ W

m	t°	S ‰
0	15°5	35,15

Station E 2.
9. July. 6h p.m.
Depth 94 m.
Lat. 49°27′ N G. L. 4°42′ W

m	t°	S ‰
0	15°7	35,19
5	15°53	35,18
15	14°43	35,18
25	13°90	35,18
35	11°99	35,19
50	11°69	35,17
70	11°69	35,16
85	11°61	35,17

9. July. 11h45 p.m.
Lat. 49°02′ N G. L. 4°58′ W

m	t°	S ‰
0	15°3	35,35

m	t°	S °/₀₀
Station E 3.		
10. July. 2ʰ45 a.m.		
Depth 105 m.		
Lat. 48°34′ N	G. L. 5°13′ W	
0	15°2	35,26
5	15°23	35,27
10	14°83	35,26
15	12°69	35,26
25	11°96	35,27
50	11°96	35,26
75	11°94	35,27
100	11°89	35,29
10. July. 6ʰ30 a.m.		
Lat. 48°55′ N	G. L. 5°31′ W	
0	15°1	35,20
Station N 1.		
10. July. 9ʰ30 a.m.		
Depth 110 m.		
Lat. 49°14′ N	G. L. 5°51′ W	
0	15°5	35,27
5	15°43	35,22
10	15°36	35,23
15	14°66	35,33
25	14°65	35,26
35	10°59	35,26
50	10°57	35,26
75	10°39	35,36
100	10°39	35,31
10. July. 12ʰ30 p.m.		
Lat. 49°30′ N	G. L. 6°05′ W	
0	15°1	35,27
Station N 2.		
10. July. 2ʰ15 p.m.		
Depth 92 m.		
Lat. 49°46′ N	G. L. 6°21′ W	
0	15°2	35,23
5	14°81	35,26
10	13°53	35,27
15	12°97	35,26
25	12°74	35,29
35	10°74	35,22
50	10°49	35,30
88	10°49	35,27
Station N 3.		
10. July. 5ʰ30 p.m.		
Depth 73 m.		
Lat. 50°04′ N	G. L. 6°00′ W	
0	15°0	35,27
5	15°19	35,16
10	14°90	35,15
15	14°10	35,26
25	12°04	35,26
50	11°69	35,31
68	11°49	35,26

m	t°	S °/₀₀
10. July. 6ʰ50 p.m.		
Lat. 50°04′ N	G. L. 4°53′ W	
0	15°4	35,21
25	11°89	35,19
50	11°89	35,26
10. July. 7ʰ45 p.m.		
Lat. 50°04′ N	G. L. 5°47′ W	
0	14°4	35,22
5	13°45	35,26
15	12°09	35,22
25	12°09	35,20
50	11°64	35,20
Station L 1.		
7. August. 9ʰ a.m.		
Lat. 50°22′ N	G. L. 4°08′ W	
0	14°9	32,20
Station L 2.		
7. August. 9ʰ20 a.m.		
Lat. 50°20′ N	G. L. 4°10′ W	
0	14°3	33,30
Station L 3.		
7. August. 9ʰ40 a.m.		
Lat. 50°18′ N	G. L. 4°11′ W	
0	14°3	34,71
4ʰ50 p.m.		
Depth 45 m.		
0	14°5	—
5	14°47	34,66
10	14°28	34,88
15	13°50	34,99
40	13°08	35,07
Station L 4.		
7. August. 10ʰ a.m.		
Depth 54 m.		
Lat. 50°15′ N	G. L. 4°13′ W	
0	14°3	34,97
4ʰ10 p.m.		
0	14°7	—
10ʰ a.m.		
5	14°38	34,94
10	13°76	34,97
15	13°36	35,01
25	13°18	34,97
50	12°79	35,05
Station L 5.		
7. August. 11ʰ13 a.m.		
Lat. 50°11′ N	G. L. 4°18′ W	
0	14°5	34,96

m	t°	S °/₀₀
3ʰ20 p.m.		
Depth 57 m.		
0	15°0	—
5	14°82	34,93
15	13°08	35,01
25	12°91	35,03
45	12°81	35,05
Station L 6.		
7. August.		
11ʰ40 a.m.—2ʰ40 p.m.		
Lat. 50°06′ N	G. L. 4°20′ W	
0	14°7	34,99
2ʰ p.m.		
0	15°5	—
2ʰ40 p.m.		
0	15°5	—
10	15°33	35,01
15	14°19	35,01
20	12°11	35,06
25	12°11	35,08
Station E 1.		
7. August. 12ʰ15 p.m.		
Depth 71 m.		
Lat. 50°02′ N	G. L. 4°22′ W	
0	15°3	35,03
5	15°28	34,99
10	15°28	35,00
15	14°63	35,01
20	12°01	35,08
25	12°01	35,10
40	12°01	35,12
67	12°01	35,14
Station L 1.		
3. September.		
8ʰ50 a.m. G.M.T.		
Lat. 50°22′ N	G. L. 4°08′ W	
0	14°4	33,19
Station L 2.		
3. Sept. 9ʰ0 a.m.		
Lat. 50°20′ N	G. L. 4°10′ W	
0	14°1	34,24
Station L 3.		
3. Sept. 9ʰ20 a.m.		
Depth 33 m.		
Lat. 50°18′ N	G. L. 4°11′ W	
0	13°8	34,94
30	13°43	35,08

m	t°	S °/₀₀
Station L 4.		
3. Sept. 10ʰ a.m.		
Depth 56 m.		
Lat. 50°15′ N	G. L. 4°13′ W	
0	14°6	34,95
10	14°48	34,91
25	13°06	35,10
50	13°06	35,12
Station L 5.		
3. Sept. 10ʰ50 a.m.		
Lat. 50°11′ N	G. L. 4°18′ W	
0	14°9	34,94
Depth 54 m. 3ʰ p.m.		
10	14°23	34,98
20	13°88	35,00
48	12°98	35,11
Station L 6.		
3. Sept. 11ʰ20 a.m.		
Lat. 50°06′ N	G. L. 4°20′ W	
0	14°9	35,02
Depth 68 m. 2ʰ p.m.		
25	12°43	35,12
60	12°38	35,12
Station E 1.		
3. Sept. 11ʰ50 a.m.		
Depth 72 m.		
Lat. 50°02′ N	G. L. 4°22′ W	
0	14°7	35,01
5	14°58	35,00
10	14°50	34,99
15	13°73	35,03
20	12°38	35,15
25	12°34	35,15
50	12°34	35,12
68	12°34	35,16
Station L 1.		
1. Oct. 9ʰ30 a.m.		
Lat. 50°22′ N	G. L. 4°08′ W	
0	13°25	—
Station L 2.		
1. October.		
Lat. 50°20′ N	G. L. 4°10′ W	
0	13°55	33,66
Station L 3.		
1. October.		
Lat. 50°18′ N	G. L. 4°11′ W	
0	13°55	34,66

m	t°	S °/₀₀

Station L 4.
1. October.
Lat. 50°15′ N G. L. 4°13′ W

0	13°55	34,89
40	13°58	35,11

Station L 5.
1. October.
Lat. 50°11′ N G. L. 4°18′ W

0	13°40	35,11

Station L 6.
1. October.
Lat. 50°06′ N G. L. 4°20′ W

0	13°30	35,11
50	13°40	35,09

Station E 1.
1. October. Noon.
Depth 70 m.
Lat. 50°02′ N G. L. 4°22′ W

0	13°18	35,10
5	13°20	35,10
15	13°13	35,15
25	13°12	35,16
40	13°12	35,17
50	13°11	35,15
65	13°09	35,09

Station L 1.
12. Nov. 9ʰ40 a.m.
Lat. 50°22′ N G. L. 4°08′ W

0	11°8	30,33

Station L 2.
12. Nov. 10ʰ5 a.m.
Lat. 50°20′ N G. L. 4°10′ W

0	—	31,91

Station L 3.
12. Nov. 10ʰ25 a.m.
Lat. 50°18′ N G. L. 4°11′ W

0	—	34,07

Station L 4.
12. Nov. 10ʰ40 a.m.
Lat. 50°15′ N G. L. 4°13′ W

0	12°2	34,56
10	12°41	34,77
40	12°78	35,07

Station L 5.
12. Nov. 11ʰ30 a.m.
Lat. 50°06′ N G. L. 4°18′ W

0	12°5	35,05

m	t°	S °/₀₀

Station L 6.
12. Nov. Noon.
Lat. 50°06′ N G. L. 4°20′ W

0	12°7	35,14

Station E 1.
12. Nov. 12ʰ40 p.m.
Depth 74 m.
Lat. 50°02′ N G. L. 4°22′ W

0	12°5	35,14
5	12°79	35,17
10	12°79	35,14
15	12°76	35,14
25	12°78	—
50	12°83	35,18
70	12°83	35,18

12. Nov. 3ʰ45 p.m.
Lat. 49°44′ N G. L. 4°31′ W

0	12°8	35,26

Station E 2.
12. Nov. 6ʰ10 p.m.
Depth 97 m.
Lat. 49°27′ N G. L. 4°42′ W

0	12°5	35,27
10	12°88	35;27
25	12°88	35,27
50	12°88	35,27
92	12°87	35,31

12. Nov. 10ʰ p.m.
Lat. 49°05′ N G. L. 4°57′ W

0	12°8	35,27

Station E 3.
13. Nov. 1ʰ a.m.
Depth 110 m.
Lat. 48°34′ N G. L. 5°13′ W

0	13°0	35,23
5	13°23	35,18
10	13°23	35,18
15	13°23	35,22
25	13°23	35,18
50	13°23	35,22
105	13°28	35,17

13. Nov. 5ʰ a.m.
Lat. 48°54′ N G. L. 5°32′ W

0	12°3	35,32

m	t°	S °/₀₀

Station N 1.
13. Nov. 8ʰ a.m.
Depth 105 m.
Lat. 49°14′ N G. L. 5°51′ W

0	12°0	35,26
5	12°32	35,23
10	12°31	35,24
15	12°30	35,20
25	12°30	35,20
50	12°30	35,19
100	12°30	35,20

13. Nov. 11ʰ a.m.
Lat. 49°30′ N G. L. 6°05′ W

0	12°1	35,29

Station E 7.
13. Nov. 1ʰ30 p.m.
Depth 75 m.
Lat. 49°53′ N G. L. 5°38′ W

0	12°4	35,26
5	12°40	35,25
10	12°40	35,20
15	12°40	35,19
25	12°40	35,20
50	12°40	35,20
70	12°40	35,24

13. Nov. 3ʰ25 p.m.
Depth 65 m.
Lat. 50°04′ N G. L. 5°45½′ W

0	12°4	35,14
25	12°48	35,12
50	12°50	35,13

13. Nov. 4ʰ20 p.m.
Lat. 50°04′ N G. L. 5°53½′ W

0	12°2	35,18
50	12°36	35,17

Station N 3.
13. Nov. 5ʰ15 p.m.
Depth 75 m.
Lat. 50°04′ N G. L. 6°00′ W

0	12°0	35,20
10	12°13	35,19
25	12°08	35,20
50	12°08	35,20
70	12°08	35,20

m	t°	S °/₀₀

Station E 6.
13. Nov. 7ʰ20 p.m.
Depth 77 m.
Lat. 50°24′ N G. L. 6°05′ W

0	11°7	35,18
10	11°98	35,17
25	11°98	35,18
50	11°98	35,17
70	11°98	35,20

Station L 1.
9. Dec. 9ʰ45 a.m.
Lat. 50°22′ N G. L. 4°08′ W

0	10°9	27,61

Station L 2.
9. Dec. 10ʰ a.m.
Lat. 50°20′ N G. L. 4°10′ W

0	10°8	28,37

Station L 3.
9. Dec. 10ʰ20 a.m.
Lat. 50°18′ N G. L. 4°11′ W

0	11°1	31,03

Station L 4.
9. Dec. 10ʰ40 a.m.
Lat. 50°15′ N G. L. 4°13′ W

0	11°3	34,61
10	11°28	34,68
40	11°68	34,88

Station L 5.
9. Dec. 11ʰ35 a.m.
Lat. 50°11′ N G. L. 4°18′ W

0	11°5	34,74

Station L 6.
9. Dec. 12ʰ5 p.m.
Lat. 50°06′ N G. L. 4°20′ W

0	11°6	35,01

2ʰ p.m.

50	11°68	35,02

Station E 1.
9. Dec. 12ʰ40 p.m.
Depth 70 m.
Lat. 50°02′ N G. L. 4°22′ W

0	11°8	35,09
5	11°83	35,04
15	11°83	35,06
25	11°83	35,13
50	11°83	35,09
68	11°83	35,05

État Libre d'Irlande.

Croisières du navire „Muirchu“ 1924.

Le navire »Muirchu« (anciennement »Helga«) a fait trois croisières en 1924, aux mois de Mars, de Juin et de Novembre. Cette dernière conformément aux resolutions du Comité a permis de situer la ligne isohaline 35,5 ‰, (voir Planche 1).

Tableau de correspondance des Stations.

Stations 1920	Stations 1921	Lat. N.	Long W.	Stations correspondantes
I	A	51°40′	8°00′	S. R. 2083, 2107, 2108
II	B	51°20′	8°00′	S. R. 2084, 2106, 2109
III	C	51°00′	8°00′	S. R. 2085, 2105, 2110
IV	D	50°40′	8°00′	S. R. 2086, 2104, 2111
V	E	50°20′	8°00′	S. R. 2087, 2103, 2112
VI	F	49°45′	8°00′	S. R. 2088, 2102, 2113
VII	G	49°20′	8°00′	S. R. 2089, 2101
—	H	49°30′	7°30′	S. R. 2100
—	I	49°45′	7°00′	S. R. 2099
—	J	50°30′	6°20′	S. R. 2098
—	K	51°00′	6°20′	S. R. 2097
—	L	51°15′	6°30′	S. R. 2096
—	M	51°30′	6°45′	S. R. 2082, 2095
—	N	51°50′	6°50′	S. R. 2081, 2094
—	W	53°22′30″	5°47′	S. R. 2077
—	X	53°22′30″	5°30′	S. R. 2078
—	Y	53°22′	5°13′	S. R. 2079
—	Z	53°21′30″	4°58′	S. R. 2080

Liste des Stations.

Station S R 2077.
4. Mars. 9h00.
Lat. 53°22′30″ N G. L. 5°47′ W

m	t°	S ‰
0	6°45	33,82
10	6°45	33,86
20	6°46	33,84
40	6°46	33,84
58	6°48	33,82

Station S R 2078.
4. Mars. 10h45.
Lat. 53°22′30″ N G. L. 5°30′ W

m	t°	S ‰
0	7°24	34,31
10	7°24	34,27
20	7°25	34,29
40	7°25	34,26
60	7°24	34,30
80	7°26	34,31
93	7°26	34,31

Station S R 2079.
4. Mars. 13h10.
Lat. 53°22′ N G. L. 5°13′ W

m	t°	S ‰
0	7°30	34,31
10	7°27	34,34
20	7°26	34,34
40	7°26	34,30
60	7°26	34,32
80	7°26	34,31
102	7°26	34,32

Station S R 2080.
4. Mars. 15h30.
Lat. 53°21′30″ N G. L. 4°58′ W

m	t°	S ‰
0	6°87	34,16
10	6°88	34,14
20	6°87	34,15
44	6°88	34,16

Station S R 2081.
5. Mars. 4h20.
Lat. 51°54′ N G. L. 6°49′ W

m	t°	S ‰
0	7°22	34,40
10	7°30	34,76
20	7°31	34,72
40	7°48	34,83
62	7°48	34,85

Station S R 2082.
5. Mars. 7h50.
Lat. 51°34′ N G. L. 6°40′ W

m	t°	S ‰
0	7°86	35,04
10	7°88	35,01
20	7°89	34,99
40	7°91	34,99
60	7°95	34,98
82	7°94	34,98

Station SR 2083.
6. Mars. 8h30.
Lat. 50°40′ N G. L. 8°00′ W

m	t°	S ‰
0	7°57	34,90
10	7°52	34,91
20	7°53	34,92
40	7°66	34,93
60	8°04	35,07
80	8°08	35,08

Station SR 2084.
6. Mars. 11h10.
Lat. 51°20′ N G. L. 8°00′ W

m	t°	S ‰
0	8°18	35,19
10	8°20	35,19
20	8°21	35,18
40	8°20	35,18
60	8°20	35,18
80	8°21	35,19
93	8°20	35,18

Station SR 2085.
6. Mars. 14h00.
Lat. 51°00′ N G. L. 8°00′ W

m	t°	S ‰
0	8°50	35,26
10	8°49	35,25
20	8°51	35,26
40	8°52	35,25
60	8°51	35,26
80	8°52	35,25
90	8°52	35,19

Station SR 2086.
6. Mars. 17h00.
Lat. 50°40′ N G. L. 8°00′ W

m	t°	S ‰
0	8°61	35,22
10	8°59	35,26
20	8°62	35,26
40	8°61	35,26
60	8°63	35,23
80	8°61	35,21
91	8°63	35,23

Station SR 2087.
6. Mars. 19h45.
Lat. 50°20′ N G. L. 8°00′ W

m	t°	S ‰
0	8°95	35,35
10	8°95	35,32
20	8°97	35,30
40	8°97	35,34
60	8°96	35,34
80	8°97	35,34
118	8°96	35,35

Station SR 2088.
6/7. Mars. 23h35.
Lat. 49°50′ N G. L. 8°00′ W

m	t°	S ‰
0	9°15	35,35
10	9°11	35,35
20	9°14	35,35
40	9°12	35,35
60	9°12	35,35
80	9°10	35,37
111	9°11	35,35

Station SR 2089.
7. Mars. 3h30.
Lat. 49°20′ N G. L. 8°00′ W

m	t°	S ‰
0	9°53	35,41
10	9°54	35,41
20	9°54	35,44
40	9°53	35,50
60	9°54	35,44
80	9°53	35,51
100	9°54	35,39
124	9°53	35,41

Station SR 2090.
25. Juin. 11h45.
Lat. 53°22′ N G. L. 5°46′ W

m	t°	S ‰
0	11°49	34,05
10	10°61	34,14
20	10°24	34,10
40	10°25	34,10
57	10°23	34,11

Station SR 2091.
25. Juin. 13h15.
Lat. 53°21′ N G. L. 5°28′30″ W

m	t°	S ‰
0	11°46	34,07
10	11°43	34,23
20	10°60	34,07
40	10°14	34,23
60	10°12	34,14
80	10°14	34,19
97	10°13	34,23

Station SR 2092.
25. Juin. 15h.
Lat. 53°21′ N G. L. 5°11′30″ W

m	t°	S ‰
0	11°10	34,40
10	10°88	34,44
20	10°63	34,47
40	10°51	34,45
60	10°45	34,45
80	10°41	34,43
99	10°44	34,45

Station SR 2093.
25. Juin. 16h30.
Lat. 53°21′ N G. L. 4°54′ W

m	t°	S ‰
0	11°22	34,42
10	11°10	34,43
20	10°97	34,42
40	10°94	34,43
53	10°92	34,43

Station SR 2094.
26. Juin. 6h15.
Lat. 51°53′ N G. L. 6°50′ W

m	t°	S ‰
0	13°96	34,25
10	13°94	34,33
20	14°00	34,79
40	9°05	34,85
68	8°97	34,99

Station SR 2095.
26. Juin. 9h10.
Lat. 51°32′ N G. L. 6°40′ W

m	t°	S ‰
0	14°45	34,85
10	14°41	34,87
20	13°81	34,83
40	9°30	34,85
60	8°82	34,85
77	8°82	34,85

Station SR 2096.
26. Juin. 12h20.
Lat. 51°12′30″ N G. L. 6°30′ W

m	t°	S ‰
0	14°29	34,69
10	14°09	34,69
20	12°55	34,69
40	8°83	34,85
60	8°59	34,97
80	8°31	35,01
101	8°17	35,01

Station SR 2097.
26. Juin. 15h15.
Lat. 50°52′ N G. L. 6°22′ W

m	t°	S ‰
0	14°80	34,94
10	14°50	35,03
20	13°88	35,03
40	8°65	35,05
60	8°64	35,04
80	8°69	35,05
102	8°69	35,10

Station SR 2098.
26. Juin. 18h35.
Lat. 50°25′ N G. L. 6°21′ W

m	t°	S ‰
0	15°08	35,10
10	14°45	35,14
20	13°67	35,17
40	10°20	35,21
60	10°11	35,28
91	10°05	35,28

Station SR 2099.
27. Juin. 0h0.
Lat. 49°44′ N G. L. 6°50′ W

m	t°	S ‰
0	15°34	35,19
10	14°45	35,19
20	13°57	35,21
40	9°95	35,24
60	9°95	35,23
97	9°88	35,25

Station SR 2100.
27. Juin. 3h45.
Lat. 49°32′ N G. L. 7°25′30″ W

m	t°	S ‰
0	15°22	35,23
10	15°14	35,25
20	14°24	35,26
40	10°05	35,37
60	10°04	35,37
80	10°04	35,39
123	10°03	35,40

Station SR 2101.
27. Juin. 7h10.
Lat. 49°20′ N G. L. 8°00′ W

m	t°	S ‰
0	15°24	35,30
10	14°77	—
20	14°10	35,28
40	10°11	35,35
60	10°11	35,34
80	9°96	35,50
110	10°13	—
134	10°11	35,48

Station SR 2102.
27. Juin. 11h40.
Lat. 49°50′ N G. L. 8°02′ W

m	t°	S ‰
0	15°08	35,24
10	15°00	35,25
20	13°12	35,24
30	11°40	35,25
46	10°12	35,26
82	9°97	35,35

Station SR 2103.
27. Juin. 15h45.
Lat. 50°20′ N G. L. 8°06′ W

m	t°	S ‰
0	14°87	35,19
10	14°78	35,18
20	13°95	35,17
40	9°75	35,26
60	9°63	35,30
80	9°62	35,30
117	9°59	35,31

m	t°	S °/₀₀

Station SR 2104.
27. Juin. 18h40.
Lat. 50°40′ N G. L. 8°08′ W

0	14°66	35,07
10	14°67	35,08
20	13°78	35,13
40	9°73	35,14
60	9°26	35,19
80	9°29	35,23
106	9°25	35,26

Station SR 2105.
27. Juin. 21h35.
Lat. 51°00′ N G.L. 8°10′ W

0	14°44	35,10
10	14°51	35,14
20	14°04	35,14
40	9°08	35,16
60	9°07	35,16
80	9°06	35,17
100	9°07	35,19

Station SR 2106.
28. Juin. 0h30.
Lat. 51°20′ N G.L. 8°12′ W

0	13°98	34,79
10	14°00	34,87
20	13°77	34,96
40	8°97	35,14
60	8°93	35,14
91	8°90	35,17

Station SR 2107.
28. Juin. 3h45.
Lat. 51°40′ N G.L. 8°00′ W

0	13°88	34,49
10	13°87	34,65
20	13°14	34,67
40	8°86	34,97
60	8°63	35,03
75	8°54	35,07

Station SR 2108.
18. Nov. 0h15.
Lat. 51°40′ N G.L. 8°00′ W

0	11°02	34,53
10	11°24	34,61
20	11°26	34,63
40	11°29	34,67
60	10°90	34,78
75	10°47	34,87

Station SR 2109.
18. Nov. 3h00.
Lat. 51°30′ N G.L.8°00′ W

0	11°38	34,99
10	11°41	34,99
20	11°46	35,01
40	10°41	35,01
60	9°60	35,10
91	9°55	35,10

Station SR 2110.
18. Nov. 5h35.
Lat. 51°00′ N G.L. 8°00′ W

0	11°51	34,96
10	11°58	35,07
20	11°61	35,07
40	11°60	35,10
60	9°47	35,16
80	9°48	35,14
100	9°44	35,12

Station SR 2111.
18. Nov. 8h10.
Lat. 50°40′ N G.L. 8°00′ W

0	11°56	35,16
10	11°64	35,14
20	11°62	35,14
40	11°63	35,14
60	10°41	35,14
79	10°45	35,26
97	10°40	35,25

Station SR 2112.
18. Nov. 10h35.
Lat. 50°20′ N G.L. 8°00′ W

0	11°61	35,16
10	11°51	35,16
20	11°59	35,17
40	11°60	35,17
60	11°38	35,21
80	10°50	35,25
115	10°40	35,25

Station SR 2113.
18. Nov. 14h15.
Lat. 49°50′ N G.L. 8°00′ W

0	11°70	35,21
10	11°71	35,25
20	11°67	35,23
40	11°66	35,21
60	10°44	35,28
80	10°36	35,26
117	10°29	35,32

Station SR 2114.
18. Nov. 16h50.
Lat. 49°50′ N G.L. 8°30′ W

0	11°78	35,25
20	11°76	35,25
40	11°80	35,25
60	11°05	35,34
100	10°74	35,43
132	10°70	35,44

Station SR 2115.
18. Nov. 19h10.
Lat. 49°50′ N G.L. 9°00′ W

0	11°85	35,32
10	11°71	35,32
20	11°70	35,30
40	11°70	35,32
60	11°30	35,32
100	10°52	35,39
139	10°49	35,43

Station SR 2116.
18. Nov. 22h35.
Lat. 50°20′ N G.L. 9°01′ W

0	11°39	35,16
10	11°39	35,16
20	11°37	35,17
40	11°44	35,25
60	10°39	35,36
100	10°25	35,37
128	10°18	35,43

Station SR 2117.
19. Nov. 1h10.
Lat. 50°40′ N G.L. 9°02′ W

0	11°16	35,16
10	11°18	35,17
20	11°70	35,17
40	11°16	35,21
60	10°22	35,44
80	10°12	35,44
115	10°06	35,48

Station SR 2118.
19. Nov. 4h.
Lat. 51°00′ N G.L. 9°03′ W

0	11°00	Sample broken
10	11°03	Sample broken
20	11°04	35,16
40	11°04	35,23
60	9°83	35,39
80	9°82	35,37
115	9°82	35,35

Station SR 2119.
19. Nov. 6h30.
Lat. 51°20′ N G.L. 9°00′ W

0	11°70	35,01
10	11°22	35,01
20	11°20	34,90
40	11°00	35,03
60	9°79	35,03
95	9°65	35,05

Station SR 2120.
19. Nov. 10h.
Lat.51°14′30″ N G.L.9°43′ W

0	11°17	34,97
10	11°20	34,97
20	11°26	34,99
40	10°32	35,05
60	9°64	35,12
106	9°62	35,35

Station SR 2121.
19. Nov. 12h25.
Lat.50°56′30″ N G.L.9°57′ W

0	11°06	35,05
10	11°03	35,10
20	11°09	35,17
40	11°09	35,23
60	10°15	35,43
100	9°96	35,43
128	9°92	35,43

Station SR 2122.
19. Nov. 14h45.
Lat. 50°38′30″ N
G.L. 10°10′30″ W

0	11°80	35,35
20	11°81	35,35
40	11°66	35,37
60	11°67	35,35
80	10°35	35,39
120	10°38	35,46
146	10°34	35,53

Station SR 2123.
19. Nov. 17h.
Lat.50°20′30″ N G.L.10°24′ W

0	12°22	35,55
20	12°35	35,55
40	12°32	35,55
60	12°36	35,53
80	12°35	35,55
120	10°79	35,57
146	10°74	35,57

Station SR 2124.
19. Nov. 19h15.
Lat. 50°28′ N G.L. 10°49′ W

0	12°41	35,53
20	12°53	35,55
40	12°58	35,59
60	12°51	35,62
100	12°45	35,68
150	12°43	35,68
200	11°23	35,68
250	11°09	35,66
310	11°08	—

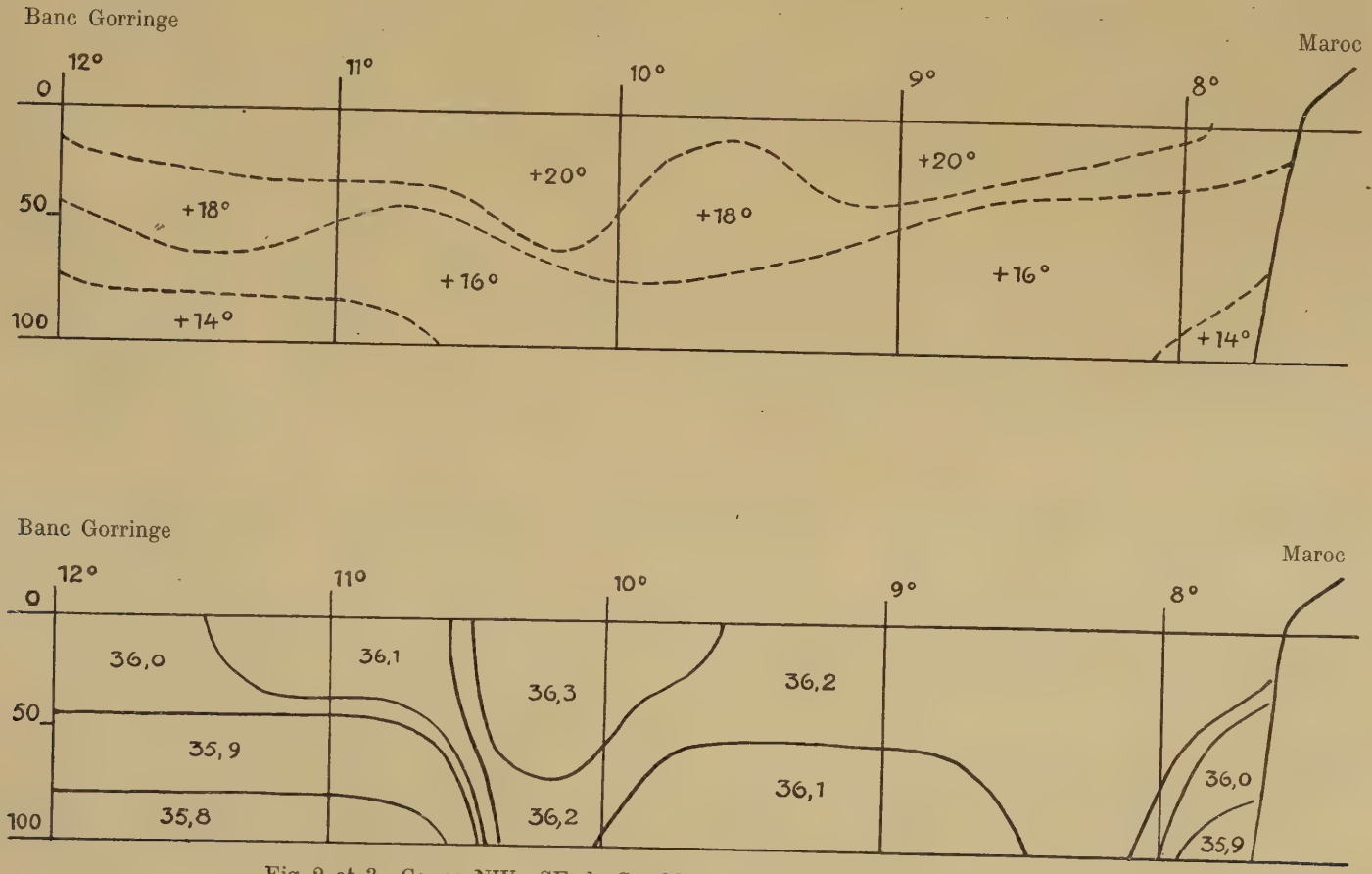


Fig. 2 et 3. Coupe NW—SE de Casablanca au Banc Gorringe. Juillet 1924.

Remarques Hydrologiques.

Par Ed. le Danois, Dr. Sc.

Côte du Maroc.

(Juillet 1924).

Le voyage de la »Tanche« permit de faire une section de Casablanca au banc Gorringe, comprenant huit stations.

La salure générale des eaux est extrême dans la région, et supérieure dans l'ensemble des couches d'eau à une profondeur moindre que cent mètres, à 36,0 ‰.

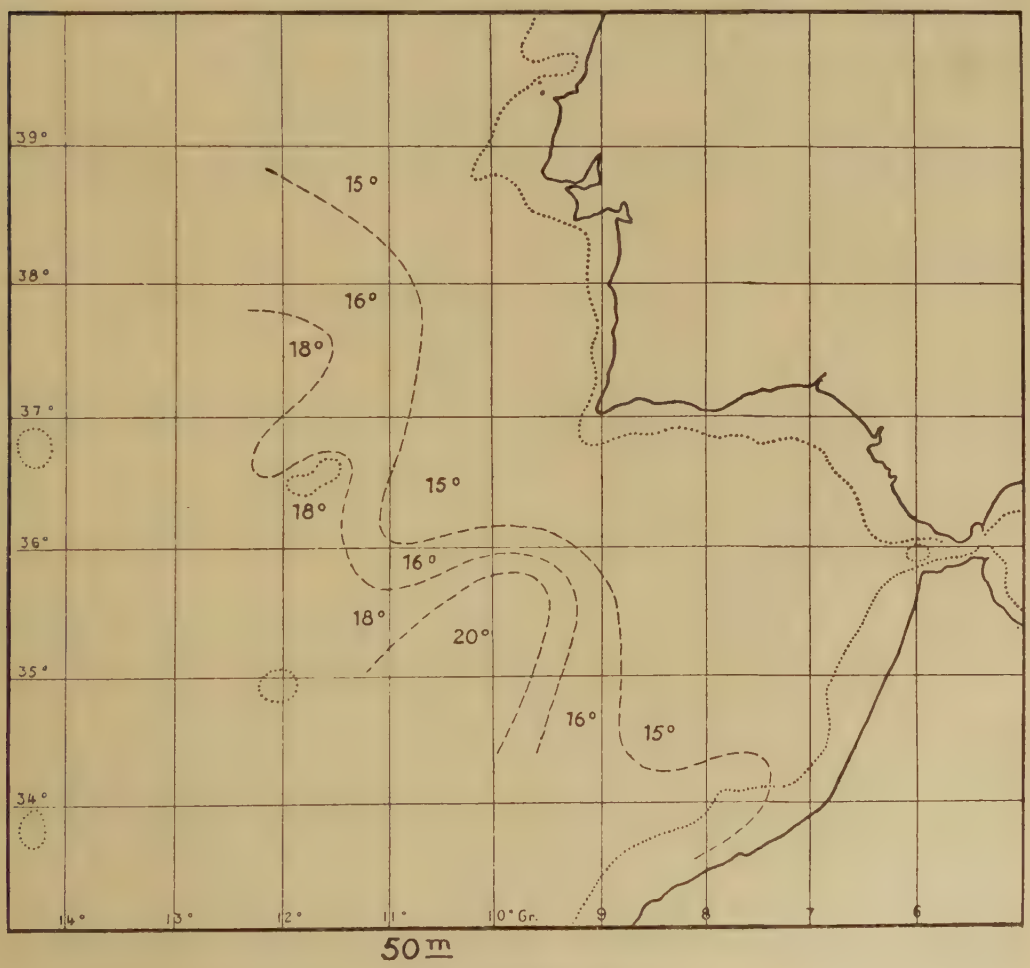


Fig. 4. Juillet 1924.

Toutefois on rencontre des eaux à 35,8 et 35,9 ‰ au bord du plateau continental marocain et tout autour du socle sous-marin du Banc Gorringe.

Dans la vallée bien marquée que forme ces deux obstacles, s'avance une transgression puissante. Sa direction générale est Sud-ouest—Nord-ouest. C'est une sorte de lobe qui s'enfonce dans la baie d'Espagne. La partie la plus typique comprend des eaux à 36,3 ‰.

Tout autour de cette masse caractéristique se trouvent des eaux à 36,1 et 36,2 ‰.

Il apparaît que nous nous trouvons en présence d'une des parties de la transgression océanique dont nous avions situé le centre calorique local à l'ouest de Madère, lors de notre étude faite en Mai 1923.

Les températures suivent dans leur ensemble, les salinités. La couche salée de la surface, jusque vers 50 mètres, présente une moyenne de + 18° à + 20°. Elle repose sur des eaux plus froides, à + 16° et les eaux dessalées à 35,9 qui entourent le banc Gorringe et la côte Marocaine ont une température de + 14°.

Donc, la forme générale de cette transgression est absolument caractéristique, et ne diffère en rien de celle que nous voyons sous nos latitudes, dans sa forme générale, si ce n'est pas la salure des eaux beaucoup plus élevée.

Côte de Portugal.

(Juillet 1924).

Il est intéressant de rapprocher la section que nous avons pu faire au large de la côte portugaise, à une longitude moyenne de 11°40 W., depuis le banc Gorringe jusqu'à la latitude du cap Finisterre, de celle qui fut pratiquée par la »Tanche« en mai 1923.

Les phénomènes qui sont à peine indiqués au mois de Mai se retrouvent avec une plus grande amplitude au mois de Juillet.

A la fin du printemps, la partie mobile de la transgression semble constituée par des eaux à 35,5 et 35,7 ‰, mais en Juillet c'est une nappe à 36,2 ‰ qui se déplace.

L'épaisseur de cette nappe est d'autant plus grande que l'on observe la transgression plus au sud. C'est elle que nous avons signalée ci-dessus au large de la côte marocaine à des profondeurs excédant 100 mètres. A l'ouest de la côte portugaise, la nappe à 36,2 ‰ reste superficielle. Elle lutte en surface contre des eaux de salure moins élevée, formant à 25 mètres des diverticules qui semblent s'enfoncer vers le Cap St Vincent, et vers Porto.

On peut donc dire qu'en surface, du Maroc au Finisterre la transgression des eaux à 36,2 forme trois lobes vers la côte dont les plus importants sont les plus méridionaux.

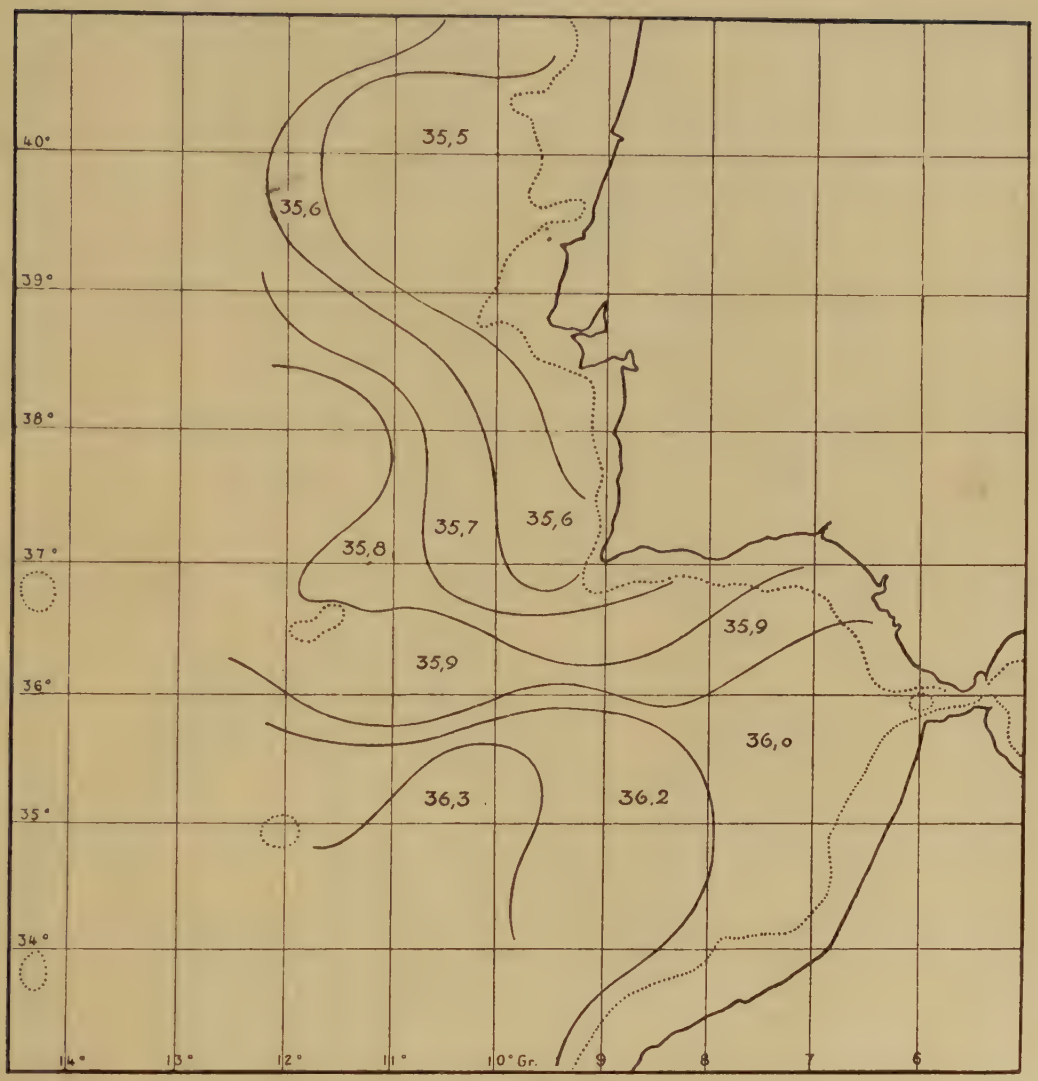


Fig. 5. Juillet 1924.

Un autre phénomène digne d'attirer l'attention est l'effet des eaux du Tage sur la salure, au large de son embouchure.

A 150 milles environ de l'entrée de ce fleuve, les eaux présentaient une salinité de 35,5 $^0/_{00}$ au milieu de nappes dont la salure moyenne était de 36,0 $^0/_{00}$.

Dans notre coupe, en mettant à part la présence d'eaux équatoriales à 36,2 et des eaux du Tage à 35,5 $^0/_{00}$, on voit que les salinités décroissent selon la règle, en montant avec les latitudes.

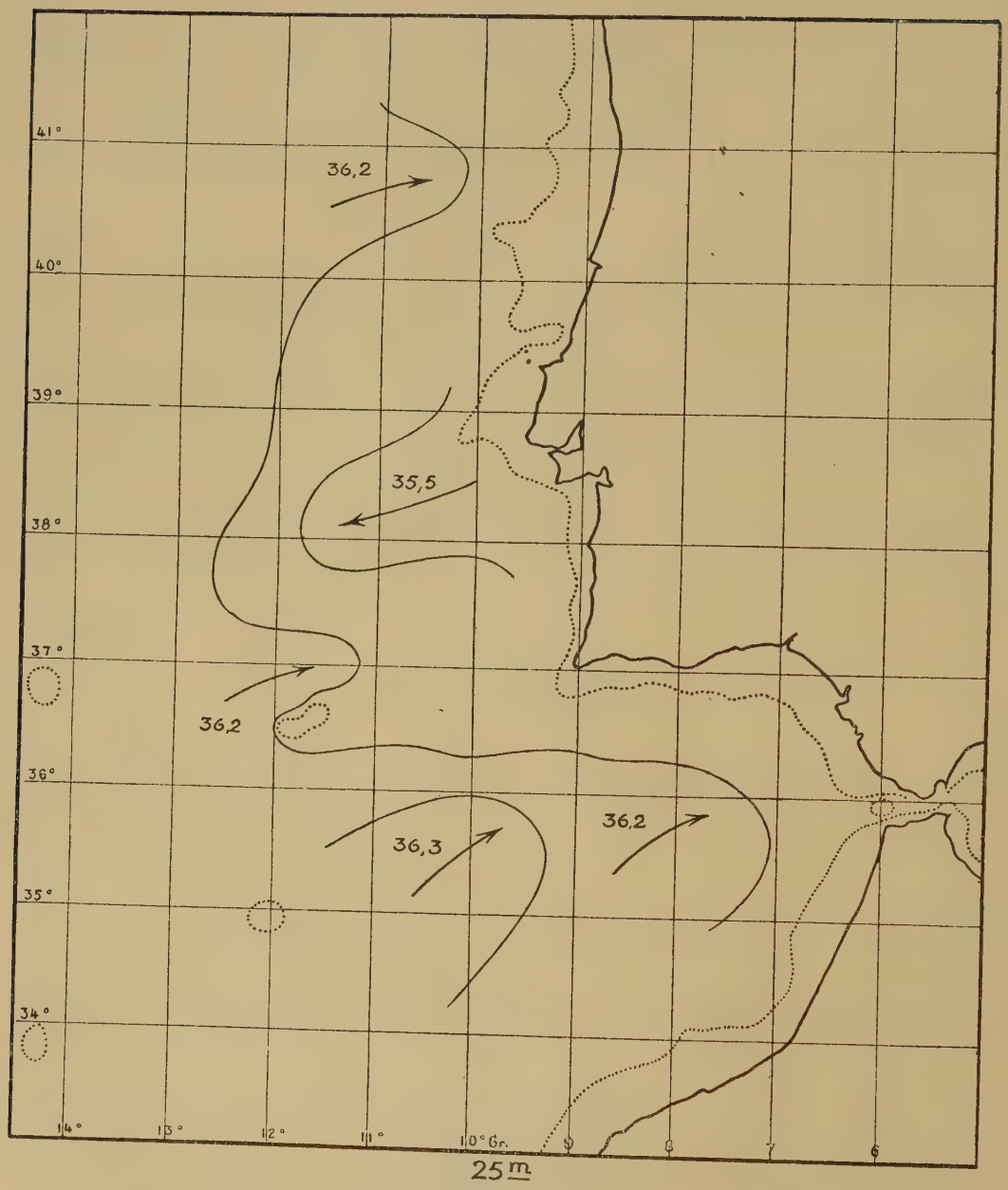


Fig. 6. Juillet 1924.

Dans une position analogue les eaux qui bordent le banc Gorringe, et celles qui longent le Cap Finisterre présentent une différence de 35,9 à 35,4 ‰.

Les températures, encore mieux que les salinités inscrivent la marche graduelle

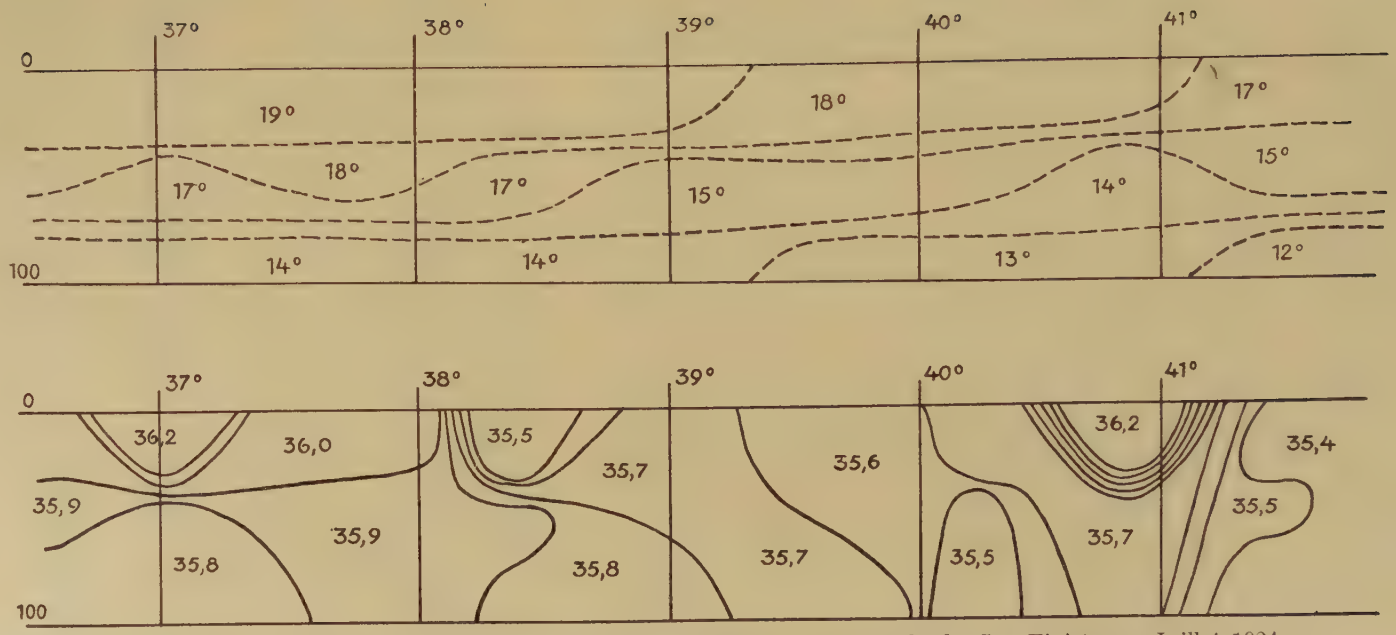


Fig. 7. Coupe rectifiée orientée NS. allant du banc Gorringe à la latitude du Cap Finisterre. Juillet 1924.

de la transgression vers le Nord. Sa partie active comprend des eaux d'une température supérieure à + 16° qui vont, selon le principe, en augmentant de profondeur vers le Sud.

Golfe de Gascogne.

L'immobilisation du navire »Tanche« en Méditerranée pendant la majeure partie de sa croisière nous a empêchés d'obtenir des données précises sur la valeur de la transgression estivale dans le Golfe de Gascogne, mais cependant, des stations faites par 45° L. N. nous ont permis de constater que l'année était moyenne et comparable à 1922. L'ensemble des salinités était de 35,4 ‰ à une profondeur de 50 mètres, avec des températures de + 14° à + 15°.

Il semble donc que, si nous reprenons l'ensemble de nos observations dans cette région du golfe de Gascogne depuis 1921, nous avons eu successivement:

1921 — Année à forte transgression chaude et très salée — (Salure moyenne 35,6 ‰, Température + 16°).
1922 — Année moyenne — (Salure moyenne 35,4 ‰, Température + 14°).
1923 — Année à faible transgression et à prédominance des eaux à salure faible — (Salure moyenne 35,2 ‰, Température + 13°).
1924 — Année moyenne — (Salure 35,4 ‰, Température + 14°).

Les moyennes de température et de salinité que nous fournissons s'entendent pour les couches d'eaux qui, au mois de Juillet et Août, occupent le milieu du Golfe de Gascogne dans la région qui peut être définie par le 45° N. et le 7° W., à une profondeur de 50 mètres.

Entrée de la Mer d'Irlande.

La marche des transgressions à l'entrée de la Mer d'Irlande semble avoir été tardive car la croisière des Irlandais au mois de Juin 1924, nous montre des températures qui ont encore un caractère hivernal. C'est à peine si, au large des îles Scilly, commence à s'indiquer l'avance d'une nappe d'eau à + 10°.

Là encore nous trouvons une disposition parfaitement analogue à celle de Juin 1922.

En ce qui concerne les salinités, la dessalure est générale au sud de la Mer d'Irlande avec des eaux à 34,8 ‰.

Les eaux atlantiques à 35,2 et 35,3 ‰ sont encore au large du Cap Land's end et d'Ouessant. Une petite transgression à 35,2 ‰ coïncide exactement avec celle à + 10°.

Au moment de leur croisière de Novembre, les Irlandais rencontrent un état de choses fort différent; c'est en effet le moment où commence seulement à rétrograder la transgression sous-marine dont nous avons signalé l'importance en 1923

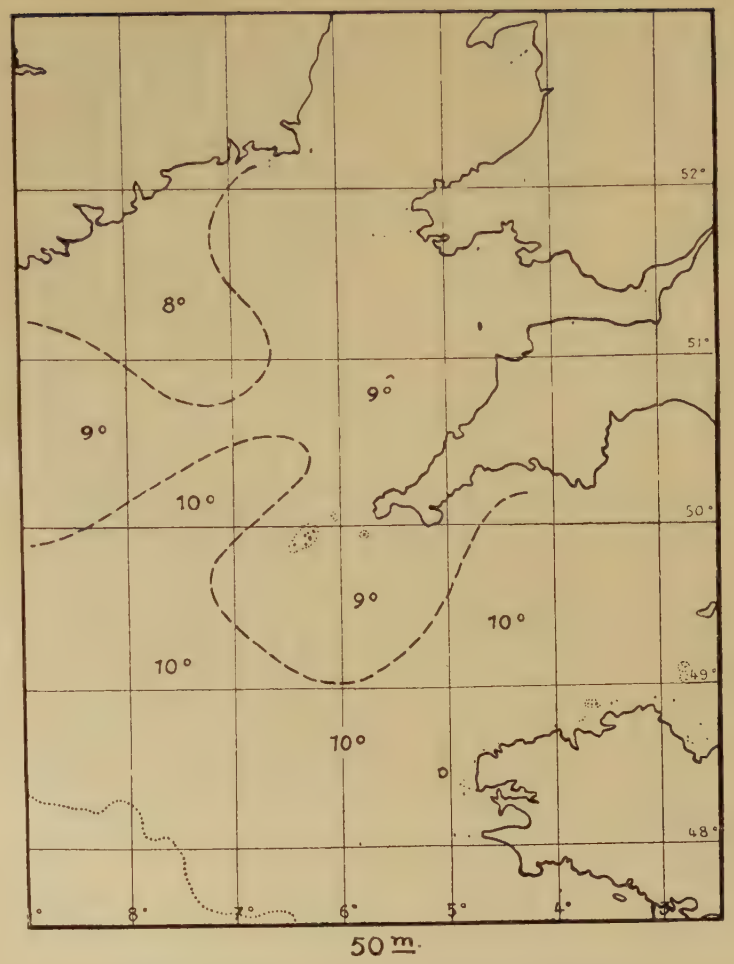


Fig. 8. Entrée de la Mer d'Irlande. Juin 1924.

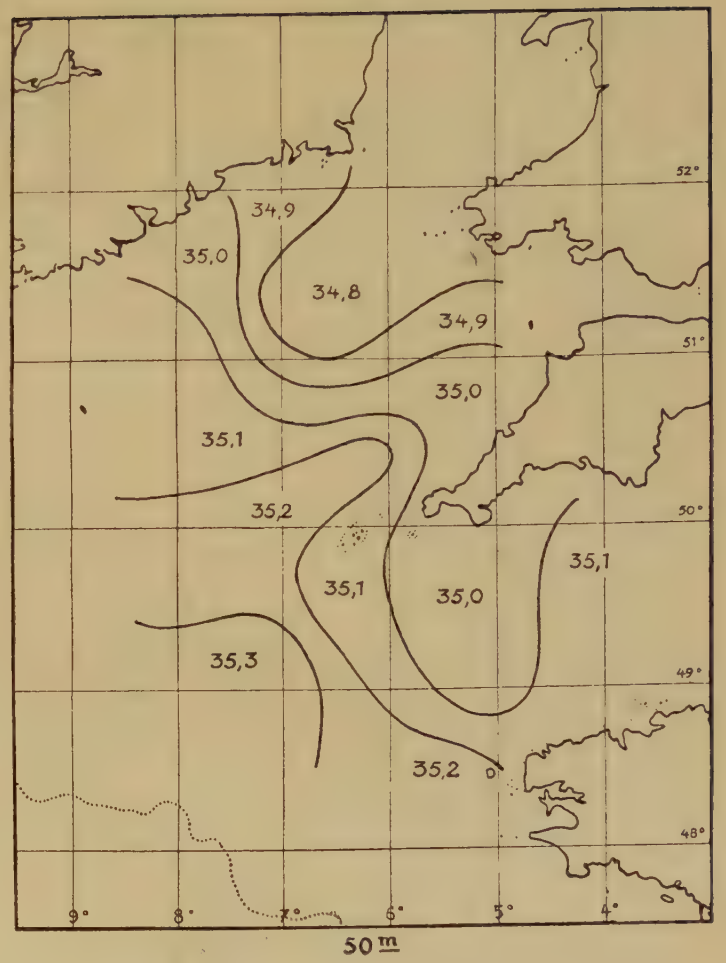


Fig. 9. Entrée de la Mer d'Irlande. Juin 1924

dans notre rapport sur la région de Small's; mais dans cette croisière d'hiver le fait saillant a été la précision au bord du plateau continental, dans cette saison tardive de la ligne iso-haline 35,5 ‰.

Cette détermination avait été demandée par de nombreux hydrographes, et en particulier par M. le Professeur Otto Pettersson.

On peut voir qu'à 50 mètres de profondeur les eaux à 35,5 ‰ empiètent sur le bord du plateau continental, le long du 50° N. jusqu'à une longitude de 10° W.

Il est probable que ce diverticule à 35,5 ‰ représente la position de retrait de la transgression que nous avions signalée en 1921 sensiblement au même point, au sud de Hurd-bank.

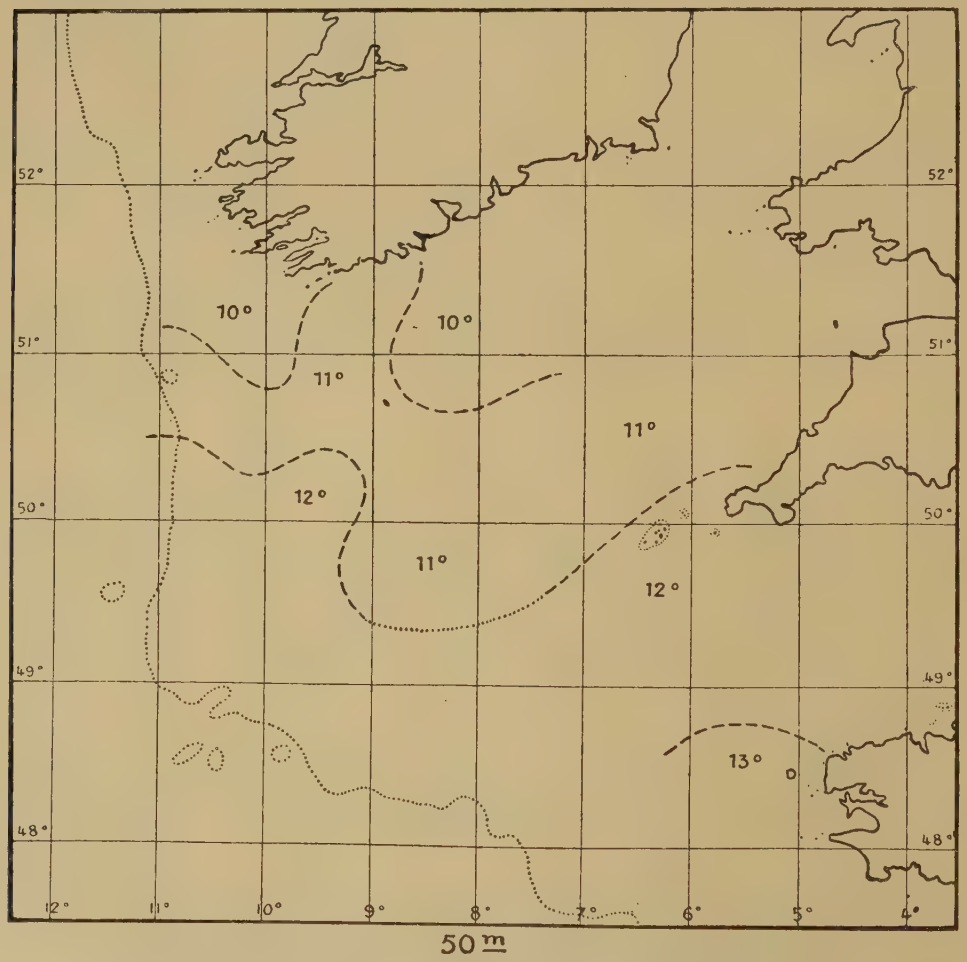


Fig. 10. Entrée de la Mer d'Irlande. Novembre 1924 (Températures).

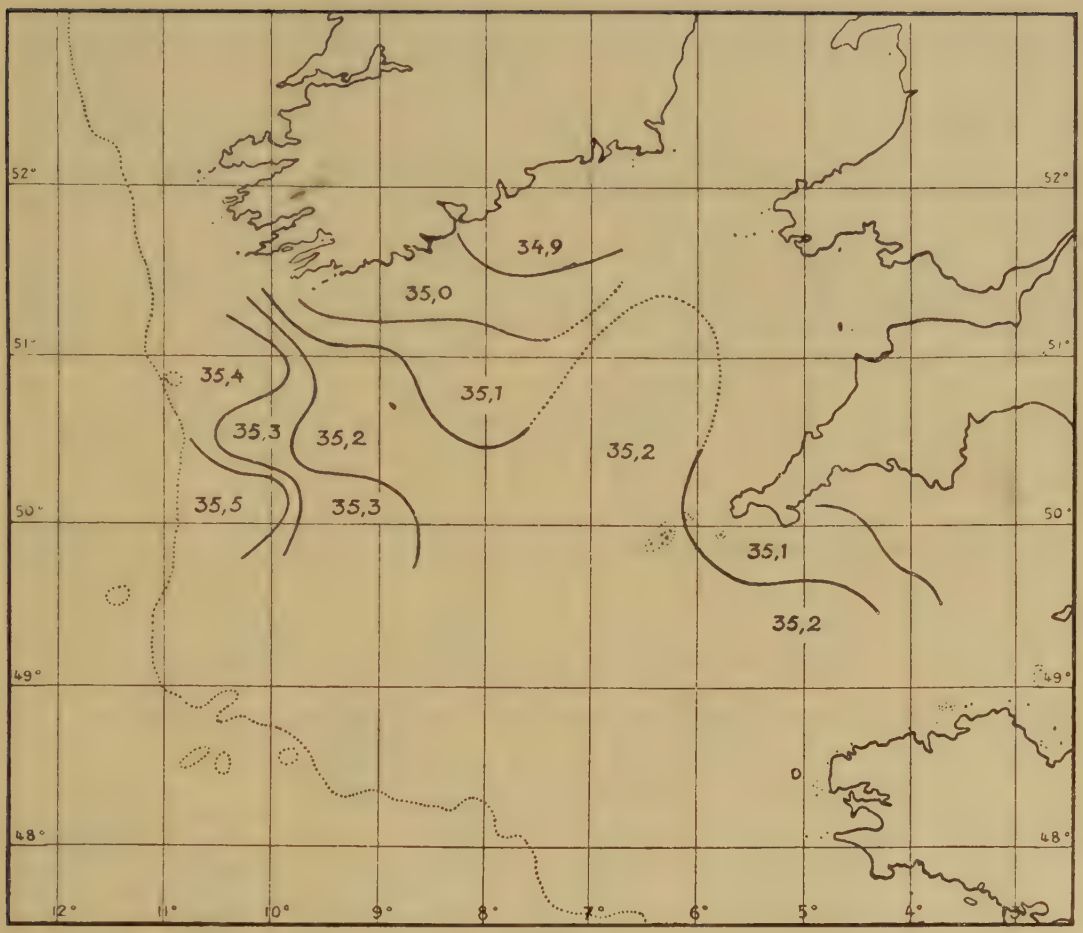


Fig. 11. Entrée de la Mer d'Irlande. Novembre 1924 (Salinités).

Manche 1924.

Je me considère comme obligé de faire toutes réserves dans mes considérations sur le régime de la Manche; je sais que l'opinion que j'ai soutenue qu'il n'y avait pas de pénétration des eaux atlantiques dans la Manche est vivement combattue par mes collègues anglais et j'ai lu à ce sujet, avec grand intérêt, les travaux anciens de Matthews et les travaux récents de Lumby, Carruthers et Harvey, qui ne partagent pas mon opinion. Je crois du reste que, dans l'ensemble, et c'est aussi l'opinion du Commandant Charcot, qui étudie le régime de la Manche depuis fort longtemps, il n'y a pas de contradiction absolue entre les diverses théories en présence.

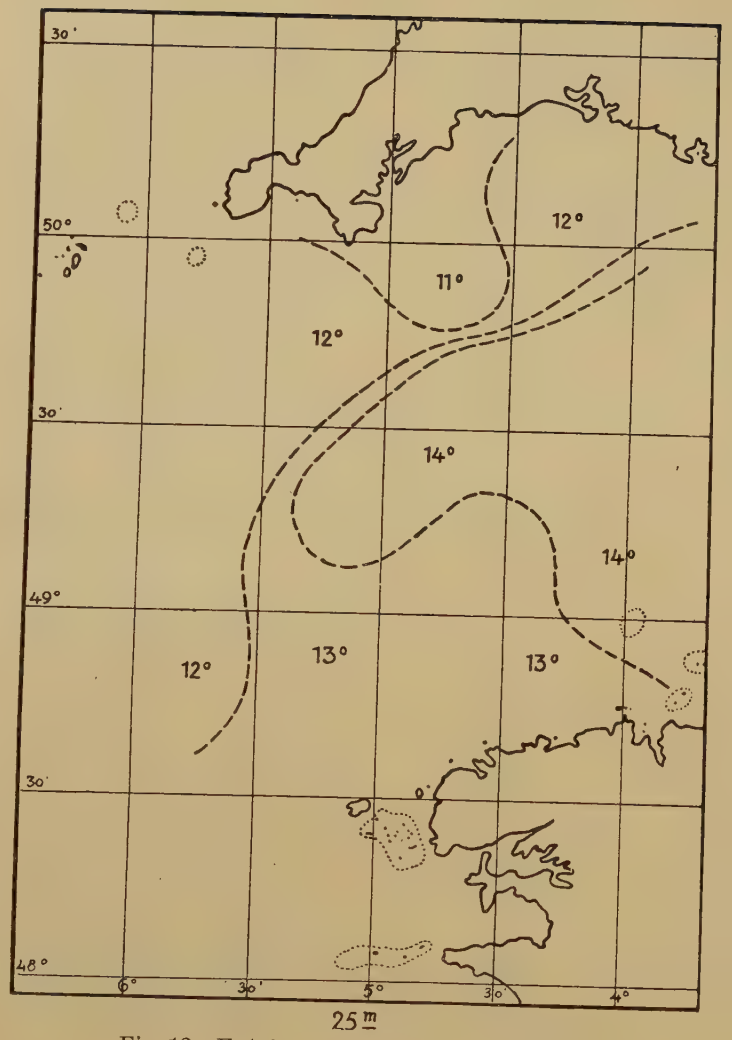


Fig. 12. Entrée de la Manche. Août 1924.

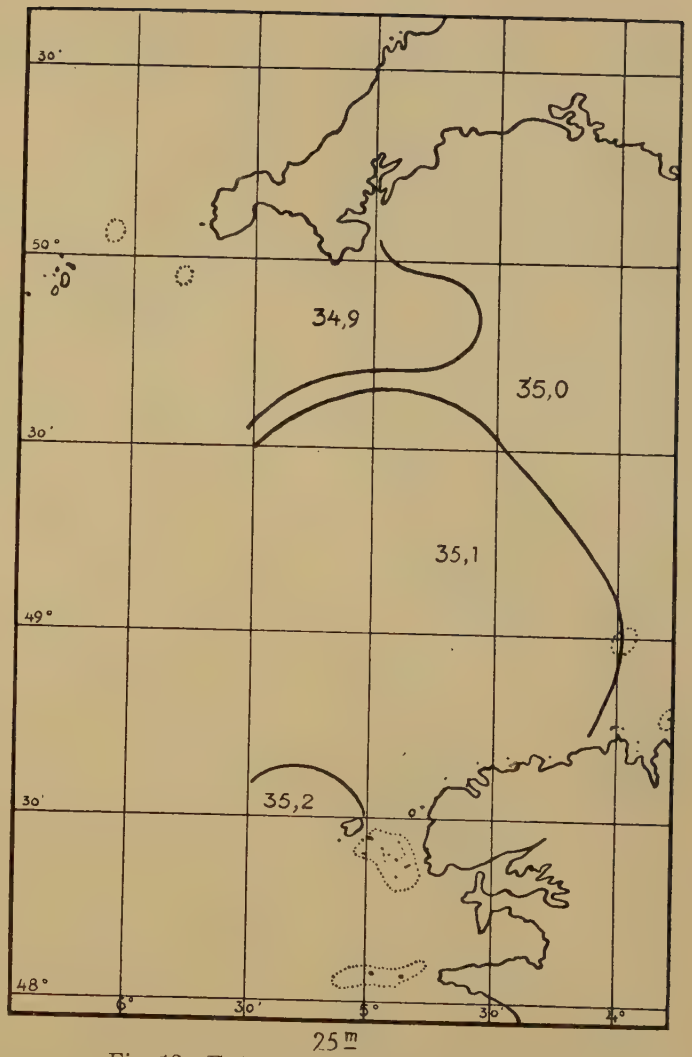


Fig. 13. Entrée de la Manche. Août 1924.

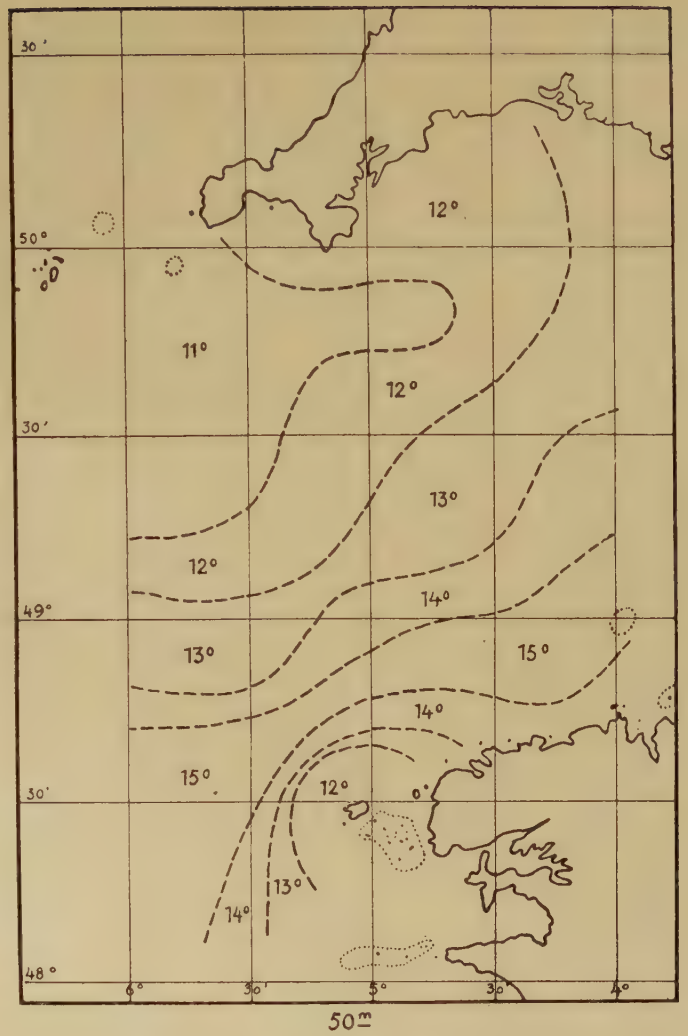


Fig. 14. Entrée de la Manche. Août 1924.

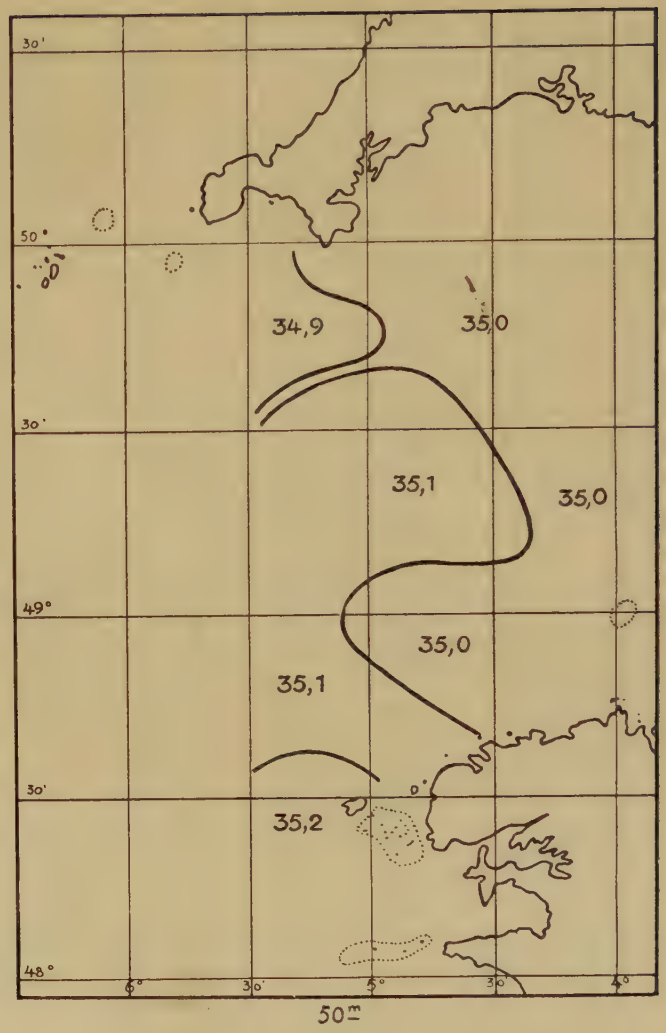


Fig. 15. Entrée de la Manche. Août 1924.

Les hydrologistes anglais parlent surtout des eaux de surface, et je me suis toujours attaché à l'étude des eaux de profondeur: tel phénomène qui est vrai à 10 mètres, cesse de l'être à 50.

J'admets donc une pénétration réelle des eaux atlantiques en Manche de 0 à 10 mètres, mais la crois insignifiante et très momentanée au dessous de cette profondeur.

Pour cette année 1924, j'ai quelques documents pour les mois de Juin, Août et Novembre, sans compter les observations régulières du laboratoire de Plymouth.

Si nous considérons les salinités à ces trois périodes de l'année, nous voyons qu'en Juin la salinité générale de la Manche est de 35,1 $^0/_{00}$ et que la zône neutre, froide et dessalée, du sud des Sorlingues, que j'ai maintes fois décrite, forme une réelle barrière à l'entrée de la Manche. A ce moment, les eaux atlantiques sur le plateau continental ont une moyenne de 35,2 à 35,3 $^0/_{00}$, il n'y a donc pas communication.

En Août la Manche présente son maximum de dessalure avec des eaux à 35,0 $^0/_{00}$; les eaux atlantiques ont à ce moment une moyenne de 35,1 à 35,2, et une courbe iso-halure les délimite nettement.

Au mois de Novembre nous retrouvons à la même place le heurt des eaux à 35,2 $^0/_{00}$, océaniques, et de celles de la Manche à 35,0 $^0/_{00}$. Les températures pourraient, à première vue, faire croire qu'il y a pénétration de l'Océan en Manche, particulièrement au mois d'Août, mais l'étude des salinités montre nettement qu'il y a isothermie et non pas transgression.

Quoi qu'il en soit, je ne considère pas la question comme définitivement résolue et attends des explorations futures, de plus amples éclaircissements. Il est du reste probable que les phénomènes doivent varier profondément suivant les années.

Croisière Océanographique du Transport „Almirante Lobo".

(Par le Professeur Odon de Buen, Directeur de l'Institut Espagnol d'Océanographie).

Dans la réunion de la »Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée«, qui a eu lieu à Paris, au mois de Janvier de 1923, on décida l'entreprise d'études collectives concernant la connaissance des migrations du Thon, *Orcynus thynnus* (L.).

Ce poisson constitue pour l'Espagne une source de grande richesse, exploitée séculairement par le moyen des madragues, placées dans l'eau du mois d'avril au mois de septembre, depuis l'embouchure du fleuve Guadiana jusqu'à Tarifa, dans le Détroit de Gibraltar. L'Institut Espagnol d'Océanographie dispose de statistiques assez complètes relatives à la pêche du Thon dans cette zone, statistiques datant du commencement du XVIème siècle (1525).

Concernant les migrations du thon atlantique, les gens de mer se sont fait les théories les plus fantastiques et absurdes, que, cependant, on croit exactes. Nous avons pu prouver par nos travaux scientifiques, que le thon de la côte sud atlantique du Portugal et de l'Espagne, ne dépasse pas le Détroit de Gibraltar dans ses migrations au moment de la ponte, et que ces migrations n'ont rien en commun avec celles du thon de la Méditerranée[1]).

La mission d'étudier ces problèmes sur ses côtes ayant été confiée à la Délégation Espagnole, la Marine de Guerre mit à ma disposition le transport »Almirante Lobo«, un bateau du type marchand, très adapté a ce genre de travail, qui fut construit en 1909, d'un tonnage de 2545 tonnes et d'un équipage de 70 hommes.

Les croisières du bateau furent faites en deux étapes: une qui dura tout le mois du Mai, et l'autre du 20 Juin à la fin d'Août.

Le commandement de l'»Almirante Lobo« était assuré, premièrement par le Capitaine de Frégate, Mr. José Ma Chereguini, et puis par le Capitaine de Frégate, Mr. Miguel de Mier, auxquels la Commission doit toute gratitude pour leur aimable appui.

Le personnel de l'Institut d'Océanographie et de l'Inspection de la Pêche fut distribué en deux groupes. J'avais à mon côté dans le bateau, le professeur Rafael

Fig. 16. Stations océanographiques de l'Almirante Lobo.

de Buen, et comme adjudant, le professeur Victoriano Rivera, alors qu'à terre MM. le Capitaine de Corvette, José Maria Roldan, le Docteur Fernando de Buen et les jeunes naturalistes, MM. Alvaro de Miranda et Luis Bellon, parcouraient les madragues pour prendre des données statistiques et faire des études sur les thons capturés, travail pour lequel on avait de plus l'aide de notre paquebot à moteur »Principe Alberto de Monaco«.

Dans les Laboratoires de l'Institut d'Océanographie des études furent faites sur des échantillons d'eau, sous la direction du professeur, Mr. José Giral, avec le concours de l'assistant Mr. F. Gila.

Il faut reconnaître, en toute justice, que les concessionnaires des madragues ont prêté à la Commission leur concours économique.

Le travail méthodique fait pendant tout le temps que dura la pêche du thon par le moyen des madragues, ainsi que le grand nombre d'observations prises dans le Détroit de Gibraltar et ses alentours, aussi bien de l'Atlantique que de la Méditerranée, justifient des conclusions d'une certaine importance.

Nous faisons ici suivre la liste des stations et des opérations avec les données obtenues tout d'abord, ainsi que la carte de distribution des diverses stations.

[1]) Voir C. R. de l'Académie des Sciences de Paris, Séance, du 24. Mars 1924.

Institut espagn

Liste des opérations réalisées pendant la Croisi

Station	n° d'Opération (1)	Date 1923	Heure h. m.	Localité Latitude N.	Localité Long. (Gr.) W.	Procédé de récolte
	1. (2115)	30-IV.	8	35°58′30″	5°27′30″	Seau
	2. (2116)	—	8 30	35°59′12″	5°32′18″	—
	3. (2117)	—	8 50	35°59′30″	5°37′ 6″	—
	4. (2118)	—	10	35°58′30″	5°51′48″	—
	5. (2119)	—	11	36° 4′30″	6° 5′18″	—
	6. (2120)	—	12	36°11′	6°14′18″	—
	7. (2121)	—	13	36°20′	6°20′18″	—
	8. (2122)	—	14	36°28′	6°24′18″	—
	9. (2123)	5-V.	10	36°35′	6°22′30″	—
	10. (2124)	—	11	36°36′	6°32′48″	—
I.	11. (2125)	—	11 50	36°38′30″	6°40′18″	Tube-Sondeur
—	12. (2126)	—	12 23	—	—	Bouteille Christiania
—	13. (2127)	—	12 45	—	—	—
—	14. (2128)	—	13	—	—	—
—	15. (2129)	—	12 20	—	—	Seau
	16. (2130)	—	14	36°48′30″	6°53′	—
	17. (2131)	—	15	36°55′30″	6°46′	—
	18. (2132)	6-V.	24	Mouillés dans le fleuve Odiel (Huelva)		—
II.	19. (2133)	8-V.	11 5	37° 1′	6°52′	Sondeur Léger
—	20. (2134)	—	11 38	—	—	Bouteille Christiania
—	21. (2135)	—	12	—	—	—
—	22. (2136)	—	12 20	—	—	—
—	23. (2137)	—	11 40	—	—	Seau
III.	24. (2138)	—	14 15	37° 1′30″	7° 7′	Sondeur Léger
—	25. (2139)	—	14 30	—	—	Bouteille Christiania
—	26. (2140)	—	14 55	—	—	—
—	27. (2141)	—	15 10	—	—	—
—	28. (2142)	—	14 30	—	—	Seau
—	29. (2143)	—	15 25	—	—	Bouteille Christiania
	30. (2144)	—	16	37° 1′30″	7° 1′30″	Seau
	31. (2145)	—	17	37° 4′	6°52′30″	—
IV.	32. (2146)	11-V.	11 15	37° 1′	6°45′	Sondeur Léger
—	33. (2147)	—	11 30	—	—	Bouteille Christiania
—	34. (2148)	—	—	—	—	—
—	35. (2149)	—	11 15	—	—	Seau
V.	36. (2150)	—	12 50	36°57′	6°40′30″	Sondeur Léger
—	37. (2151)	—	13 10	—	—	Bouteille Christiania
—	38. (2152)	—	—	—	—	—
—	39. (2153)	—	12 50	—	—	Seau
VI.	40. (2154)	—	14 35	36°46′30″	6°34′	Sondeur Léger
—	41. (2155)	—	15	—	—	Bouteille Christiania
—	42. (2156)	—	—	—	—	—
—	43. (2157)	—	14 40	—	—	Seau
VII.	44. (2158)	—	16	36°40′	6°29′18″	Sondeur Léger
—	45. (2159)	—	16 20	—	—	Bouteille Christiania

(1) Le premier nombre correspond à la numération de cette croisière; celui entre parenthèses au registre générale de l'Institut esp

céanographie.

anographique de l'Almirante Lobo, en 1923.

fondeur mètres	Température eau	Température air	Cl °/₀₀	S °/₀₀	σ_0 par le Cl °/₀₀	σ_0 par l'aréomètre	$\varrho_{17,5}$ par le Cl °/₀₀	σ_t par le Cl °/₀₀	σ_t par l'aréomètre	O_2 cm³ par litre (0° et 760 mm)
urface	15°,3	16°	20,108	36,32	29.19	29.2	27.74	26.94	27.0	..
urface	15°,7	15°,9	19,943	36,02	28.95	28.8	27.52	26.62	26.5	..
urface	15°,6	16°,7	20,043	36,20	29.10	29.1	27.66	26.78	26.8	..
urface	15°,8	17°,2	19,993	36,11	29.02	28.8	27.59	26.66	26.5	..
urface	15°,3	17°,9	19,993	36,11	29.02	28.8	27.59	26.77	26.6	..
urface	15°,3	18°,8	19,893	35,93	28.88	28.6	27.45	26.64	26.4	..
urface	16°,2	19°,3	19,528	35,27	28.34	28.2	26.94	25.92	25.8	..
urface	16°,3	19°,3	19,403	35,05	28.16	28.1	26.77	25.73	25.7	..
urface	17°,3	21°,3	19,338	34,93	28.07	27.8	26.68	25.41	25.2	..
urface	18°,8	21°,2	19,868	35,89	28.84	28.5	27.41	25.77	25.5	..
70	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
50	15°,17	..	19,968	36,07	28.98	28.8	27.55	26.77	26.6	..
25	15°,43	..	19,968	36,07	28.98	29.1	27.55	26.71	26.8	..
10	15°,62	..	19,968	36,07	28.98	28.9	27.55	26.66	26.6	..
urface	18°,9	20°	19,968	36,07	28.98	28.6	27.55	25.87	25.5	..
urface	18°,5	21°,2	19,728	35,63	28.63	28.3	27.22	25.64	25.4	..
urface	18°,4	22°,8	19,703	35,59	28.60	28.3	27.19	25.64	25.4	..
urface	20°,2	..	..	..	..	23.1	..	..	20.1	..
36	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	16°,08	..	19,728	35,63	28.63	28.6	27.22	26.23	26.2	5,69
10	16°,41	..	19,728	35,63	28.63	28.8	27.22	26.15	26.3	..
5	17°,31	..	19,453	35,14	28.24	28.1	26.84	25.57	25.5	5,44
urface	17°,3	18°	19,478	35,18	28.27	28.0	26.87	25.60	25.4	..
53	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	15°,63	..	20,018	36,16	29.06	28.6	27.62	26.74	26.3	..
10	15°,86	..	19,793	35,75	28.73	28.5	27.31	26.37	26.1	5,77
5	16°,27	..	19,793	35,75	28.73	28.5	27.31	26.28	26.1	5,73
urface	16°,4	17°	11,928	21,55	17.31	28.5	16.47	15.41	26.1	5,97
40	15°,32	..	19,918	35,98	28.91	28.8	27.48	26.67	26.6	5,65
urface	17°,6	17°,2	19,918	35,98	28.91	28.8	27.48	26.13	25.8	5,69
urface	20°	18°	18,647	33,68	27.06	26.9	25.72	23.77	23.6	5,98
28	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	15°,52	..	19,893	35,93	28.88	28.9	27.45	26.59	26.6	..
10	16°,80	..	19,728	35,63	28.63	28.9	27.22	26.06	26.3	..
urface	17°,5	17°	19,503	35,23	28.31	27.9	26.91	25.59	25.2	5,77
22	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
20	15°,51	..	19,893	35,93	28.88	28.9	27.45	26.59	26.6	5,31
10	16°,55	..	19,728	35,63	28.63	28.9	27.22	26.11	26.3	5,91
urface	17°,8	17°	19,703	35,59	28.60	28.0	27.19	25.79	25.3	5,73
20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
18	16°,18	..	19,818	35,80	28.77	28.8	27.34	26.34	26.3	..
10	17°,34	..	19,453	35,14	28.24	28.2	26.84	25.56	25.5	..
urface	18°,2	18°,6	19,163	34,61	27.82	27.8	26.44	24.95	24.9	..
26	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
20	15°,91	..	19,943	36,02	28.95	29.0	27.52	26.57	26.6	..

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h. m.	Localité Latitude N.	Localité Long. (Gr.) W.	Procédé de récolte
VII.	46. (2160)	11-V	—	36°40′	6°29′18″	Bouteille Christiania
—	47. (2161)	—	16 10	—	—	Seau
	48. (2162)	12-V.	11 10	36°23′30″	6°19′48″	Sondeur Léger[1])
	49. (2163)	—	—	—	—	Seau
VIII.	50. (2164)	—	11 30	36°22′54″	6°17′48″	Sondeur Léger[1])
—	51. (2165)	—	11 45	—	—	Bouteille Christiania
—	52. (2166)	—	—	—	—	—
—	53. (2167)	—	—	—	—	Seau
	54. (2168)	—	13	36°15′42″	6°16′18″	—
IX.	55. (2169)	—	13 40	36°13′30″	6° 8′42″	Sondeur Léger
—	56. (2170)	—	14	—	—	Bouteille Christiania
—	57. (2171)	—	—	—	—	—
—	58. (2172)	—	—	—	—	Seau
	59. (2173)	—	15	36° 6′18″	6° 7′ 6″	—
	60. (2174)	—	16	35°58′12″	5°57′	—
	61. (2175)	—	—	—	—	Tube-Sondeur
	62. (2176)	—	—	35°59′	5°56′	Seau
	63. (2177)	13-V.	22 30	Mouillés à Tanger		Haveneau sous projecteur
	64. (2178)	14-V.	10	35°53′	5°51′	Seau
	65. (2179)	—	11	36° 0′24″	5°55′48″	—
X.	66. (2180)	—	12 10	36° 8′48″	5°55′	Sondeur Léger
—	67. (2181)	—	12 35	—	—	Bouteille Christiania
—	68. (2182)	—	—	—	—	—
—	69. (2183)	—	12	—	—	Seau
XI.	70. (2184)	—	13 15	36° 6′24″	5°51′	Sondeur Léger
—	71. (2185)	—	13 30	—	—	Bouteille Christiania
—	72. (2186)	—	—	—	—	—
—	73. (2187)	—	13	—	—	Seau
	74. (2188)	—		Madrague de Zahara		Etude d'un Espadon
	75. (2189)	—	15 30	35°59′30″	5°50′30″	Sondeur Léger[1])
	76. (2190)	—	—	—	—	Seau
	77. (2191)	15-V.	10	35°49′	5°50′ 6″	—
XII.	78. (2192)	—	11	35°45′	5°58′	Sondeur Léger
—	79. (2193)	—	11 20	—	—	Bouteille Christiania
—	80. (2194)	—	—	—	—	—
—	81. (2195)	—	11	—	—	Seau
XIII.	82. (2196)	—	12 20	35°39′	6° 2′	Sondeur Léger[1])
—	83. (2197)	—	12 30	—	—	Bouteille Christiania
—	84. (2198)	—	—	—	—	—
—	85. (2199)	—	12 20	—	—	Seau
XIV.	86. (2200)	—	14	35°28′	6° 3′48″	Sondeur Léger[1])
—	87. (2201)	—	14 30	—	—	Bouteille Christiania
—	88. (2202)	—	—	—	—	—
—	89. (2203)	—	14	—	—	Seau
XV.	90. (2204)	—	16	35°19′48″	6° 7′	Sondeur Léger[1])
—	91. (2205)	—	16 15	—	—	Bouteille Christiania
—	92. (2206)	—	—	—	—	—
—	93. (2207)	—	16	—	—	Seau
	94. (2208)	—	18	35°20′	6° 9′ 6″	—
	95. (2209)	—	19	35°25′36″	6° 9′12″	—
	96. (2210)	—	20	35°33′	6°12′30″	—
XVI.	97. (2211)	—	21 15	35°40′12″	6°12′48″	Tube-Sondeur[1])

[1]) Fond rocheux.

ndeur nètres	Température		Cl °/₀₀	S °/₀₀	σ_0		$\varrho_{17,5}$	σ_t		O_2
	eau	air			par le Cl °/₀₀	par l'aréomètre	par le Cl °/₀₀	par le Cl °/₀₀	par l'aréomètre	cm³ par litre (0° et 760 mm)
0	17°,76	..	19,263	34,79	27.96	27.9	26.58	25.19	25.1	..
face	18°,2	18°,5	20,068	36,25	29.13	27.6	27.69	26.19	24.8	5,94
34	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	18°,2	17°,2	19,503	35,23	28.31	28.2	26.91	25.41	25.3	6,22
33	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	15°,41	..	19,943	36,02	28.95	28.9	27.52	26.68	26.7	5,22
10	17°,24	..	19,893	35,93	28.88	28.7	27.45	26.19	26.1	5,86
face	18°,8	17°,5	19,653	35,50	28.53	..	27.12	25.47	..	..
face	19°,5	18°,5	19,728	35,63	28.63	28.2	27.22	25.39	25.0	5,89
27	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
20	16°,31	..	19,993	36,11	29.02	28.8	27.59	26.54	26.4	6,13
10	16°,46	..	19,993	36,11	29.02	28.8	27.59	26.51	26.3	5,97
face	18°,0	17°,3	20,043	36,20	29.10	28.8	27.66	26.21	25.9	6,10
face	17°,6	18°	20,068	36,25	29.13	28.8	27.69	26.34	26.0	..
face	17°,2	18°	20,068	36,25	29.13	28.7	27.69	26.44	26.0	5,48
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	17°,2	18°	19,918	35,98	28.91	28.8	27.48	26.23	26.1	5,77
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	16°,7	17°,3	20,093	36,29	29.17	28.8	27.73	26.59	26.3	5,72
face	17°,2	17°,5	20,043	36,20	29.10	28.8	27.66	26.41	26.1	5,88
40	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	15°,89	..	20,093	36,29	29.17	29.0	27.73	26.78	26.6	4,95
10	16°,24	..	20,043	36,20	29.10	29.0	27.66	26.64	26.5	5,69
face	17°,0	18°,2	19,993	36,11	29.02	28.9	27.59	26.38	26.3	5,75
36	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	15°,98	..	20,093	36,29	29.17	28.8	27.73	26.76	26.4	..
10	16°,13	..	19,213	34,70	27.89	28.8	26.51	25.51	26.4	5,58
face	17°,3	17°,8	19,968	36,07	28.98	28.5	27.55	26.27	25.9	5,90
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	17°,5	17°,6	20,018	36,16	29.06	28.7	27.62	26.30	26.0	6,27
face	16°,3	18°,5	20,068	36,25	29.13	28.9	27.69	26.65	26.4	6,07
55	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	14°,48	..	20,043	36,20	29.10	29.0	27.66	27.02	27.0	5,33
10	14°,60	..	19,993	36,11	29.02	28.7	27.59	26.93	26.7	5,31
face	15°,0	17°,5	19,993	36,11	29.02	28.6	27.59	26,84	26.5	5,36
42	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	14°,96	..	20,018	36,16	29.06	29.0	27.62	26.89	26.9	5,14
10	16°,32	..	19,993	36,11	29.02	28.5	27.59	26.54	26.3	5,32
face	17°	17°	19,993	36,11	29.02	28.8	27.59	26.38	26.2	5,69
28	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
20	15°,88	..	20,068	36,25	29.13	28.9	27.69	26.75	26.5	5,10
10	17°,19	..	19,968	36,07	28.98	28.9	27.55	26.30	26.2	5,65
face	18°,3	17°,5	19,918	35,98	28.91	28.7	27.48	25.96	25.7	5,54
35	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	16°,06	..	20,043	36,20	29.10	28.9	27.66	26.68	26.5	..
10	17°,93	..	19,918	35,98	28.91	28.6	27.48	26.05	25.8	..
face	18°,6	17°,8	19,918	35,98	28.91	28.7	27.48	25.88	25.7	5,73
face	18°,1	18°,5	19,968	36,07	28.98	28.7	27.55	26.07	25.8	5,52
face	18°,0	18°	19,943	36,02	28.95	28.5	27.52	26.07	25.7	5,73
face	17°,2	18°,8	20,093	36,29	29.17	28.7	27.73	26.48	26.1	5,98
28	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h. m.	Localité Latitude N.	Localité Long. (Gr.) W.	Procédé de récolte
XVI.	98. (2212)	15-V.	21	35°40′12″	6°12′48″	Seau
—	99. (2213)	—	21 40	—	—	Bouteille Christiania
—	100. (2214)	—	—	—	—	—
—	101. (2215)	—	22 5	—	—	—
—	102. (2216)	—	—	—	—	—
—	103. (2217)	—	22 30	—	—	—
—	104. (2218)	—	—	—	—	—
—	105. (2219)	—	22 45	—	—	Seau
XVII.	106. (2220)	16-V.	1 30	35°55′	6°16′30″	—
—	107. (2221)	—	1 45	—	—	Tube-Sondeur[1])
—	108. (2222)	—	2 10	—	—	Bouteille Christiania
—	109. (2223)	—	—	—	—	—
—	110. (2224)	—	2 35	—	—	—
—	111. (2225)	—	—	—	—	—
—	112. (2226)	—	2 45	35°55′48″	6°17′18″	Seau
	113. (2227)	17-V.	22	Mouillés à Cadix		Haveneau sous projecteu
	114. (2228)	18-V.	10	36°33′42″	6°18′	Seau
XVIII.	115. (2229)	—	12	36°32′30″	6°41′	Tube-Sondeur
—	116. (2230)	—	—	—	—	Seau
—	117. (2231)	—	12 30	—	—	Bouteille Christiania
—	118. (2232)	—	—	—	—	—
—	119. (2233)	—	12 55	—	—	—
—	120. (2234)	—	13 5	—	—	—
—	121. (2235)	—	13	—	—	Seau
	122. (2236)	—	15	36°45′	6°44′18″	—
	123. (2237)	—	16	36°52′30″	6°54′18″	—
	124. (2238)	—	17	36°56′30″	7° 0′12″	—
	125. (2239)	—	18	37° 5′	7° 7′48″	—
	126. (2240)	—	19	37°10′	7° 8′30″	—
XIX.	127. (2241)	19-V.	6 45	37° 5′12″	7°23′	—
—	128. (2242)	—	—	—	—	Tube-Sondeur
—	129. (2243)	—	7 5	—	—	Bouteille Christiania
—	130. (2244)	—	—	—	—	—
XX.	131. (2245)	—	8 15	37° 6′18″	7°17′30″	Seau
—	132. (2246)	—	—	—	—	Tube-Sondeur
—	133. (2247)	—	8 30	—	—	Bouteille Christiania
—	134. (2248)	—	—	—	—	—
	135. (2249)	—	11	37° 2′48″	7° 2′	Seau
	136. (2250)	—	12	37° 4′30″	6°51′42″	—
	137. (2251)	21-V.	11	37° 1′	6°48′30″	—
	138. (2252)	—	12	36°54′12″	6°42′	—
	139. (2253)		13	36°44′30″	6°31′48″	—
	140. (2254)	—	14	36°36′30″	6°26′	—
	141. (2255)	23-V.	11	36°28′	6°23′30″	—
	142. (2256)	—	12	36°20′	6°27′48″	—
	143. (2257)	—	13	36°11′12″	6°31′	—
	144. (2258)	—	15	35°52′42″	6°38′	—
XXI.	145. (2259)	—	17 10	35°37′30″	6°46′12″	—
—	146. (2260)	—	—	—	—	Tube-Sondeur
—	147. (2261)	—	17 45	—	—	Bouteille Christiania
—	148. (2262)	—	—	—	—	—
—	149. (2263)	—	18 30	—	—	—

[1]) Fond rocheux.

ndeur ètres	Température		Cl °/₀₀	S °/₀₀	σ_0		$\varrho_{17,5}$	σ_t		O_2
	eau	air			par le Cl °/₀₀	par l'aréomètre	par le Cl °/₀₀	par le Cl °/₀₀	par l'aréomètre	cm³ par litre (0° et 760 mm)
face	17°,7	18°,2	20,068	36,25	29.13	29.0	27.69	26.32	26.2	..
00	14°,42	..	19,933	36,11	29.02	30.5	27.59	26.97	26.8	..
5	15°,08	..	20,068	36,25	29.13	30.5	27.69	26.77	26.8	5,28
0	15°,69	..	20,093	36,29	29.17	28.9	27.73	26.83	26.6	5,49
5	15°,82	..	19,968	36,07	28.98	28.9	27.55	26.62	26.5	5,85
0	17°,16	..	20,108	36,32	29.19	28.8	27.74	26.50	26.2	..
5	17°,49	..	20,108	36,32	29.19	28.8	27.74	26.43	26.0	..
face	17°,7	17°,7	20,133	36,36	29.23	28.8	27.78	26,41	26.0	..
face	18°,3	17°,5	19,553	35,32	28.38	28.1	26.98	25.46	25.2	5,93
17	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
00	14°,10	..	19,968	36,07	28.98	28.7	27.55	27.00	26.8	5,36
0	16°,22	..	20,108	36,32	29.19	28.9	27.74	26.73	26.5	..
5	16°,58	..	20,133	36,36	29.23	28.9	27.78	26.68	26.4	..
0	17°,98	..	19,843	35,84	28.80	28.5	27.38	25.93	25.6	..
face	18°,3	17°,4	19,603	35,41	28.46	28.2	27.05	25.53	25.3	..
.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	18°,6	17°,8	19,653	35,50	28.53	28.5	27.12	25.52	25.5	5,86
6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	18°,2	18°	19,818	35,80	28.77	28.7	27.34	25.85	25.8	5,99
5	14°,03	..	20,133	36,36	29.23	28.8	27.78	27.35	26.9	..
5	15°,05	..	19,993	36,11	29.02	28.8	27.59	26.83	26.7	..
5	16°,25	..	19,893	35,93	28.88	28.7	27.45	26.42	26.3	..
0	17°,87	..	19,843	35,84	28.80	28.8	27.38	25.96	26.0	5,89
face	18°,4	18°,3	19,843	35,84	28.80	28.8	27.38	25.87	25.8	5,85
face	17°,8	18°,8	19,893	35,93	28.88	28.6	27.45	26.05	25.8	..
face	17°,6	18°,6	19,893	35,93	28.88	28.5	27.45	26.10	25.8	5,81
face	17°,3	18°,6	19,918	35,98	28.91	28.6	27.48	26.20	26.0	..
face	16°,90	18°,2	19,943	36,02	28.95	28.6	27.52	26.34	26.1	6,19
face	16°,2	18°,2	19,793	35,75	28.73	28.7	27.31	26.29	26.3	7,16
face	15°,8	16°	19,628	35,45	28.49	28.5	27.08	26.16	26.2	..
4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	15°,51	..	19,868	35,89	28.84	28.5	27.41	26.56	26.3	6,33
0	15°,53	..	19,893	35,93	28.88	28.5	27.45	26.59	26.2	..
face	16°,2	15°,5	19,768	35,70	28.69	28.5	27.27	26.26	26.1	6,88
7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	13°,41	..	19,893	35,93	28.88	28.4	27.45	27.05	26.6	4,90
0	14°,39	..	19,893	35,93	28.88	28.5	27.45	26.84	26.5	..
face	17°,6	18°,8	19,868	35,89	28.84	28.6	27.41	26.06	25.9	6,56
face	18°,7	20°,3	19,918	35,98	28.91	28.6	27.48	25.86	25.6	5,76
face	19°,4	17°,8	19,918	35,98	28.91	28.8	27.48	25.68	25.6	..
face	19°,4	18°,2	19,918	35,98	28.91	28.5	27.48	25.68	25.3	6,38
face	19°,4	18°,5	19,578	35,36	28.42	28.1	27.01	25.21	24.9	6,05
face	18°,7	18°,5	19,818	35,80	28.77	28.6	27.34	25.72	25.6	6,06
face	19°,7	20°,2	19,743	35,66	28.66	28.4	27.24	25.36	25.1	6,09
face	18°,9	20°,3	19,898	35,94	28.88	28.3	27.45	25.78	25.2	6,51
face	19°,0	21°	19,948	36,03	28.95	28.6	27.52	25.82	25.5	..
face	18°,0	20°,3	20,213	36,51	29.34	28.9	27.89	26.44	26.0	6,16
face	18°,3	19°	20,238	36,55	29.38	29.2	27.92	26.40	26.2	5,97
76	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0	18°,04	..	20,263	36,60	29.42	28.8	27.96	26.50	25.9	6,27
5	16°,58	..	20,238	36,55	29.38	29.2	27.92	26.82	26.6	6,47
6	15°,76	..	20,188	36,46	29.30	28.9	27.85	26.94	26.6	6,25

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h.	m.	Localité Latitude N.	Long. (Gr.) W.	Procédé de récolte
XXI.	150. (2264)	23-V	—		35°37′30″	6°46′12″	Bouteille Christiania
—	151. (2265)	—	19	10	—	—	—
—	152. (2266)	—	—		—	—	—
—	153. (2267)	—	19	40	—	—	—
—	154. (2268)	—	—		—	—	—
XXII.	155. (2269)	24-V.	8		33°54′30″	7°29′30″	Seau
—	156. (2270)	—	8	30	—	—	Tube-Sondeur
—	157. (2271)	—	8	50	—	—	Bouteille Christiania
—	158. (2272)	—	—		—	—	—
—	159. (2273)	—	9	15	—	—	—
—	160. (2274)	—	—		—	—	—
—	161. (2275)	—	9	10	—	—	Seau
	162. (2276)	29-V.	12		33°55′	7°26′	—
	163. (2277)	—	14		34°12′	7°19′30″	—
	164. (2278)	—	16		34°26′30″	7°13′	—
	165. (2279)	—	18		34°42′	7° 8′	—
	166. (2280)	—	20		34°57′48″	7° 3′	—
	167. (2281)	—	22		35°21′	6°54′	—
	168. (2282)	—	24		35°28′	6°49′	—
XXIII.	169. (2283)	21-VI.	8	35	36°39′12″	6°28′18″	Sondeur Léger
—	170. (2284)	—	8	45	—	—	Seau
—	171. (2285)	—	8	50	—	—	Bouteille Christiania
—	172. (2286)	—	—		—	—	—
XXIV.	173. (2287)	—	10	35	36°48′18″	6°35′18″	Sondeur Léger
—	174. (2288)	—	10	50	—	—	Seau
—	175. (2289)	—	10	55	—	—	Bouteille Christiania
—	176. (2290)	—	—		—	—	—
—	177. (2291)	—	11	5	—	—	Disque Secchi blanc[1])
XXV.	178. (2292)	—	12	20	36°57′48″	6°40′18″	Sondeur Léger
—	179. (2293)	—	12	30	—	—	Seau
—	180. (2294)	—	12	40	—	—	Bouteille Christiania
—	181. (2295)	—	—		—	—	—
—	182. (2296)	—	12	50	—	—	Disque Secchi blanc[2])
XXVI.	183. (2297)	—	14	15	37° 0′	6°46′54″	Sondeur Léger
—	184. (2298)	—	14	25	—	—	Seau
—	185. (2299)	—	14	30	—	—	Bouteille Christiania
—	186. (2300)	—	—		—	—	—
—	187. (2301)	—	14	45	—	—	Disque Secchi blanc[3])
XXVII.	188. (2302)	—	16	25	37° 3′24″	6°55′ 6″	Sondeur Léger
—	189. (2303)	—	16	30	—	—	Seau
—	190. (2304)	—	16	35	—	—	Bouteille Christiania
—	191. (2305)	—	—		—	—	—
—	192. (2306)	—	16	40	—	—	Disque Secchi blanc[4])
	193. (2307)	24-VI.	9		36°54′	6°50′18″	Seau
XXVIII.	194. (2308)	—	10	30	36°46′12″	6°50′18″	Tube-Sondeur
—	195. (2309)	—	11		—	—	Bouteille Christiania
—	196. (2310)	—	—		—	—	—
—	197. (2311)	—	11	25	—	—	—
—	198. (2312)	—	—		—	—	—
—	199. (2313)	—	11	15	—	—	Seau
XXIX.	200. (2314)	26-VI.	10	10	36°23′ 6″	6°19′	Sondeur Léger
—	201. (2315)	—	10	20	—	—	Bouteille Christiania

[1]) Visible jusqu'à 7 mts. [2]) Visible jusqu'à 9,5 mts. [3]) Visible jusqu'à 7,5 mts. [4]) Visible jusqu'à 12 mts.

leur tres	Température eau	Température air	Cl ‰	S ‰	σ_0 par le Cl ‰	σ_0 par l'aréomètre	$\varrho_{17,5}$ par le Cl ‰	σ_t par le Cl ‰	σ_t par l'aréomètre	O_2 cm³ par litre (0° et 760 mm)
)	14°,89	..	20,188	36,46	29.30	28.9	27.85	27.13	26.8	..
)	14°,43	..	20,138	36,37	29.23	28.9	27.78	27.17	26.8	..
)	14°,01	..	20,063	36,24	29.12	28.9	27.68	27.15	26.9	5,76
)	13°,31	..	19,998	36,12	29.03	28.5	27.59	27.21	26.7	4,94
)	12°,82	..	19,948	36,03	28.95	28.5	27.52	27.24	26.8	..
ace	18°,7	18°,4	20,188	36,46	29 30	29.0	27.85	26.23	26.0	6,04
)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
)	13°,66	..	20,013	36,15	29.05	28.6	27.61	27.16	26.8	5,15
	14°,92	..	20,113	36,33	29.20	28.6	27.75	27.03	26.6	6,03
	16°,58	..	20,163	36,42	29.27	28.8	27.82	26.72	26.3	6,57
	18°,89	..	20,113	36,33	29.20	29.0	27.75	26.08	25.9	6,30
ace	19°,2	18°,7	20,113	36,33	29.20	29.0	27.75	26.00	25.8	5,96
ace	18°,6	18°,3	20,113	36,33	29.20	28.8	27.75	26.16	25.9	6,32
ace	18°,5	19°,2	20,213	36,51	29.34	29.1	27.89	26.31	26.1	6,07
ace	19°,1	18°	20,288	36,64	29.45	29.2	27.99	26.27	26.0	6,22
ace	18°,6	18°	20,238	36,55	29.38	29.1	27.92	26.33	26.1	5,91
ace	18°,8	17°,5	20,263	36,60	29.42	29.2	27.96	26.31	26.1	5,86
ace	18°,2	16°,9	20,238	36,55	29.38	29.1	27.92	26.43	26.2	6,14
ace	17°,9	16°	20,263	36,60	29.42	29.1	27.96	26.54	26.3	5,77
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	19°,5	20°,5	20,038	36.19	29.09	28.9	27.65	25.82	25.6	6,22
	19°,32	..	20,038	36,19	29.09	29.0	27.65	25.87	25.8	..
	18°,16	..	20,043	36,20	29.10	28.9	27.66	26.17	26.0	5,69
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	22°,7	22°	19,503	35,23	28.31	28.2	26.91	24.23	24.1	5,63
	18°,64	..	20,018	36,16	29.06	28.7	27.62	26.01	25.7	5,81
	18°,55	..	20,043	36,20	29.10	28.8	27.66	26.07	25.8	5,83
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	22°,2	22°	19,703	35,59	28.60	28.5	27.19	24.63	24.5	5,58
	19°,62	..	19,968	36,07	28.98	28.6	27.55	25.69	25.3	5,77
	18°,79	..	19,968	36,07	28.98	28.7	27.55	25.90	25.5	5,38
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	22°,6	22°,5	19,728	35,63	28.63	28.6	27.22	24.54	24.5	5,89
	19°,79	..	19,918	35,98	28.91	28.6	27.48	25.58	25.2	6,13
	17°,84	..	19,993	36,11	29.02	28.7	27.59	26.18	25.8	4,88
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	22°,7	23°,2	19,793	35,75	28.73	28.8	27.31	24.61	24.7	6.25
	19°,23	..	20,018	36,16	29.06	28.8	27.62	25.86	25.6	5,83
	17°,76	..	19,993	36,11	29.02	28.6	27.59	26.20	25.8	5,05
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	18°,8	20°,2	20,168	36,43	29.28	28.9	27.83	26.18	25.8	5,94
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	13°,27	..	19,943	36,02	28.95	28.5	27.52	27.14	26.7	5,26
	14°,28	..	19,993	36,11	29.02	28.7	27.59	27.00	26.7	6,93
	18°,26	..	20,018	36,16	29.06	28.8	27.62	26.11	25.9	6,13
	18°,70	..	20,043	36,20	29.10	28.8	27.66	26.04	25.7	6,04
ace	18°,8	19°,3	20,043	36,20	29.10	29.0	27.66	26.01	25.9	5,63
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	17°,60	..	20,143	36,38	29.24	28.8	27.79	26.44	26.0	5,65

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h.	m.	Localité Latitude N.	Long. (Gr.) W.	Procédé de récolte
XXIX.	202. (2316)	26-VI		—	36°23′6″	6°19′	Bouteille Christiani
—	203. (2317)	—	10	10	—	—	Seau
XXX.	204. (2318)	—	12	10	36°14′48″	6° 9′24″	Sondeur Léger
—	205. (2319)	—	12	10	—	—	Bouteille Christiani
—	206. (2320)	—		—	—	—	—
—	207. (2321)	—	12	15	—	—	Seau
XXXI.	208. (2322)	—	14	30	36° 7′18″	5°52′48″	Sondeur Léger
—	209. (2323)	—	14	55	—	—	Bouteille Christiani
—	210. (2324)	—	15	15	—	—	—
—	211. (2325)	—	14	35	—	—	Seau
—	212. (2326)	—	15		—	—	Disque Secchi blanc
	213. (2327)	—	16		36° 3′42″	5°47′48″	Seau
	214. (2328)	—	17		35°57′	5°35′18″	—
	215. (2329)	—	18		35°56′18″	5°23′48″	—
	216. (2330)	27-VI.	9		35°59′	5°26′48″	—
	217. (2331)	—	10	15	36° 1′30″	5°17′18″	—
	218. (2332)	—	10	25	36° 2′12″	5°17′18″	Filet Bourée à grande ou
	219. (2333)	—	12		36° 1′30″	5°10′30″	Seau
	220. (2334)	—	12		—	—	Filet vertical
	221. (2335)	—	14		35°59′12″	5°10′48″	Seau
	222. (2336)	—	15		35°56′30″	5°25′48″	—
	223. (2337)	29-VI.	14	12	35°57′24″	5°17′24″	Sondeur Léger[2])
XXXII.	224. (2338)	—	14	57	35°57′54″	5°17′48″	—
—	225. (2339)	—	15	30	—	—	Bouteille Christiani
—	226. (2340)	—		—	—	—	—
—	227. (2341)	—	16	8	35°55′42″	5°17′48″	Seau
—	228. (2342)	—	16	10	—	—	Filet Nansen
XXXIII.	229. (2343)	—	17	5	35°57′	5°16′24″	Bouteille Christiani
—	230. (2344)	—		—	—	—	—
—	231. (2345)	—			—	—	Filet Nansen
—	232. (2346)	—			—	—	—
XXXIV.	233. (2347)	—	17	30	35°56′48″	5°16′36″	Bouteille Christiani
—	234. (2348)	—		—	—	—	—
—	235. (2349)	—	18		—	—	—
—	236. (2350)	—		—	—	—	—
—	237. (2351)	—		—	—	—	Seau
XXXV.	238. (2352)	30-VI.	14	32	35°59′48″	5°18′30″	Sondeur Léger
—	239. (2353)	—	15		—	—	Disque Secchi blanc
—	240. (2354)	—	15	15	—	—	Disque Secchi rouge
—	241. (2355)	—	15	20	—	—	Disque Secchi jaune
—	242. (2356)	—	15	25	—	—	Disque Secchi bleu
—	243. (2357)	—	15	30	—	—	Disque Secchi vert
—	244. (2358)	—	15	45	—	—	Bouteille Christiani
—	245. (2359)	—		—	—	—	—
—	246. (2360)	—		—	—	—	—
—	247. (2361)	—		—	—	—	—
—	248. (2362)	—	17	25	36° 1′30″	5°16′	—
—	249. (2363)	—		—	—	—	—
—	250. (2364)	—	17	55	—	—	—
—	251. (2365)	—		—	—	—	—
—	252. (2366)	—	18	20	—	—	—
—	253. (2367)	—		—	—	—	—

[1]) Visible jusqu'à 23 mts. [2]) Fond rocheux. [3]) Visible jusqu'à 18 mts. [4]) Visible jusqu'à 12 mts. [5]) Visible jusqu'à 16 mts.

eur res	Température eau	Température air	Cl ‰	S ‰	σ_0 par le Cl ‰	σ_0 par l'aréomètre	$\varrho_{17,5}$ par le Cl ‰	σ_t par le Cl ‰	σ_t par l'aréomètre	O_2 cm³ par litre (0° et 760 mm)
	18°,59	..	20,093	36,29	29.17	28.7	27.73	26.13	25.7	6,25
ce	19°,1	19°,8	20,143	36,38	29.24	28.7	27.79	26.07	25.6	6,54
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	18°,56	..	20,168	36,43	29.88	28.9	27.83	26.24	25.9	..
	18°,58	..	20,168	36,43	29.28	28.9	27.83	26.24	25.8	6,07
ce	19°,3	18°,7	20,143	36,38	29.24	28.9	27.79	26.02	25.7	5,72
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	16°,25	..	20,143	36,38	29.24	28.8	27.79	26.77	26.4	6,39
	17°,46	..	20,168	36,43	29.28	29.0	27.83	26.52	26.3	6.26
ce	19°	19°,3	20,208	36,50	29.33	29.4	27.88	26.18	26.3	6,05
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ce	17°,5	19°,5	20,143	36,38	29.24	28.7	27.79	26.47	26.0	6,59
ce	17°,7	19°,5	20,118	36,34	29.20	29.0	27.76	26.38	26.2	5,81
ce	16°	19°,4	20,118	36,34	29.20	29.0	27.76	26.79	26.6	6,25
ce	15°,3	19°	20,143	36,38	29.24	28.9	27.79	26.98	26.7	6,75
ce	16°	17°,5	20,168	36,43	29.28	29.2	27.83	26.86	26.8	5,77
)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ce	16°,4	17°,5	20,168	36,43	29.28	29.3	27.83	26.77	26.8	5,99
ce	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ce	16°,1	18°,3	20,118	36,34	29.20	28.9	27.76	26.76	26.5	5,81
ce	16°,5	18°,5	20,143	36,38	29.24	28.9	27.79	26.71	26.4	6,36
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	13°,11	..	21,324	38,51	30.96	30.5	29.43	29.11	28.7	4,67
	14°,08	..	20,749	37,47	30.12	29.9	28.63	27.94	27.9	5,68
ce	16°,7	19°,1	20,233	36,55	29.37	29.2	27.92	26.79	26.6	5,29
300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	15°,99	..	20,208	36,50	29.33	29.0	27.88	26.91	26.6	..
	16°,02	..	20,233	36,55	29.37	29.0	27.92	26.95	26.6	6,02
face	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	15°,03	..	20,309	36,68	29.48	29.0	28.02	27.28	26.8	5,55
	13°,83	..	20,799	37,56	30.19	29.7	28.70	28.22	27.8	5,29
	13°,60	..	20,939	37,82	30.40	30.0	28.89	28.47	28.1	5,03
	13°,22	..	21,239	38,36	30.83	30.4	29.31	28.96	28.6	4,76
ce	16°,3	18°,5	20,183	36,45	29.30	29.3	27.85	26.81	26.8	6,70
)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	12°,93	..	21,709	39,21	31.52	30.6	29.96	29.68	28.9	4,93
	13°,10	..	21,399	38,65	31.07	30.6	29.53	29.21	28.8	4,65
	13°,13	..	21,374	38,60	31.03	30.6	29.50	29.17	28.8	4,85
	13°,29	..	21,189	38,27	30.76	30.3	29.24	28.87	28.4	4,84
	13°,28	..	21,189	38,27	30.76	30.3	29.24	28.88	28.5	4,55
	13°,59	..	21,014	37,95	30.51	30.2	29.00	28.57	28.3	4,95
	13°,72	..	20,724	37,43	30.09	29.6	28.60	28.14	27.7	4,80
	14°,28	..	20,359	36,77	29.55	29.2	28.09	27.51	27.2	5,35
	15°,08	..	20,233	36,55	29.37	29.0	27.92	27.16	26.8	5,78
	16°,05	..	20,168	36,43	29.28	29.0	27.83	26.85	26.6	6,29

mts. ⁷) Visible jusqu'à 16 mts.

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h. m.	Localité Latitude N.	Localité Long. (Gr.) W.	Procédé de récolt
XXXV.	254. (2368)	30-VI.	18 15	36° 1′30″	5°16′	Seau
—	255. (2369)	—	18 30	36° 2′42″	5°18′54″	Sondeur Léger
—	256. (2370)	—	15 30	35°59′48″	5°18′30″	Filet Nansen
—	257. (2371)	—	16 45	—	—	—
—	258. (2372)	—	17 35	36° 1′30″	5°16′	—
	259. (2373)	2-VII.	10	35°57′12″	5°28′12″	Seau
XXXVI.	260. (2374)	—	10 35	35°58′30″	5°30′ 6″	Sondeur Léger[1])
—	261. (2375)	—	11 20	—	—	Bouteille Christian
—	262. (2376)	—	—	—	—	—
—	263. (2377)	—	12 55	35°57′48″	5°30′24″	—
—	264. (2378)	—	12 25	—	—	—
—	265. (2379)	—	12 55	—	—	—
—	266. (2380)	—	13 25	35°57′30″	5°30′54″	—
—	267. (2381)	—	12 25	35°57′48″	5°30′24″	—
—	268. (2382)	—	13 25	35°57′30″	5°30′54″	—
—	269. (2383)	—	13 15	—	—	Seau
—	270. (2384)	—	11 15	35°58′30″	5°30′ 6″	Filet Nansen
—	271. (2385)	—	12 15	35°57′48″	5°30′24″	—
XXXVII.	272. (2386)	—	15 10	35°54′42″	5°44′48″	Sondeur Léger[1])
—	273. (2387)	—	—	—	—	Seau
—	274. (2388)	—	15 15	—	—	Bouteille Christiani
—	275. (2389)	—	—	—	—	—
—	276. (2390)	—	15 40	—	—	—
—	277. (2391)	—	—	—	—	—
—	278. (2392)	—	16 10	35°54′54″	5°45′ 6″	—
—	279. (2393)	—	—	—	—	—
—	279[bis]. (2393[bis])	..	16 40	35°54′18″	5°44′30″	—
—	280. (2394)	—	—	—	—	—
XXXVIII.	281. (2395)	3-VII.	17 5	36° 4′48″	5°51′ 6″	Sondeur Léger
—	282. (2396)	—	17 25	—	—	Bouteille Christiani
—	283. (2397)	—	—	—	—	—
—	284. (2398)	—	17 50	—	—	—
—	285. (2399)	—	—	—	—	—
—	286. (2400)	—	17 45	—	—	Seau
—	287. (2401)	—	17 40	—	—	Disque Secchi blanc gr
—	288. (2402)	—	17 50	—	—	Disque Secchi blanc
XXXIX.	289. (2403)	—	24	36° 9′48″	5°56′30″	Bouteille Christiani
—	290. (2404)	—	—	—	—	—
—	291. (2405)	—	—	—	—	Seau
	292. (2406)	4-VII.	12	Madrague de Barbate		Pêche du thon[4])
	293. (2407)	5-VII.	10 5	35°51′42″	5°43′36″	Seau
	294. (2408)	—	11	35°55′48″	5°33′	—
	295. (2409)	—	12	35°56′12″	5°21′42″	—
XL.	296. (2410)	6-VII.	15 10	35°52′18″	5°14′12″	Sondeur Léger
—	297. (2411)	—	15 40	—	—	Bouteille Christiania
—	298. (2412)	—	—	—	—	—
—	299. (2413)	—	16 18	—	—	—
—	300. (2414)	—	—	—	—	—
—	301. (2415)	—	16 50	—	—	—
—	302. (2416)	—	—	—	—	—
—	303. (2417)	—	17 14	—	—	—
—	304. (2418)	—	—	—	—	—

[1]) Fond rocheux. [2]) Visible jusqu'à 22 mts. [3]) Visible jusqu'à 21,25 mts. [4]) Avec les thons ou pêche en abondance de

deur etres	Température eau	Température air	Cl °/₀₀	S °/₀₀	σ_0 par le Cl °/₀₀	σ_0 par l'aréomètre	$\varrho_{17,5}$ par le Cl °/₀₀	σ_t par le Cl °/₀₀	σ_t par l'aréomètre	O_2 cm³ par litre (0° et 760 mm)
ace	16°,8	19°,5	20,208	36,50	29.33	29.2	27.88	26.72	26.6	6,63
3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
17	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	16°,3	18°,8	20,168	36,43	29.28	29.1	27.83	26.79	26.6	5,88
5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0	13°,04	..	21,379	38,61	31.04	30.6	29.50	29.20	28.8	4,05
0	13°,10	..	21,354	38,57	31.00	30.6	29.47	29.15	28.9	4,97
0	13°,21	..	21,239	38,36	30.83	30.4	29.31	28.96	28.5	4,68
0	14°,11	..	20,534	37,09	29.81	29.4	28.33	27.79	27.5	5,23
	14°,07	..	20,233	36,55	29.37	29.0	27.92	27.38	27.0	5,27
	14°,18	..	20,043	36,20	29.10	28.8	27.66	27.10	26.8	5,29
	15°,44	..	20,143	36,38	29.24	28.9	27.79	26.95	26.6	5,37
	16°,91	..	20,143	36,38	29.24	29.0	27.79	26.61	26.4	..
ace	17°,6	20°,3	20,143	36,38	29.24	29.1	27.79	26.44	26.3	6,24
8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	19°,2	23°	20,168	36,43	29.28	29.1	27.83	26.08	25.9	5,61
	18°,10	..	20,143	36,38	29.24	28.9	27.79	26.32	26.0	5,79
	15°,08	..	20,118	36,34	29.20	29.0	27.76	27.00	26.9	6,14
	16°,92	..	20,143	36,38	29.24	28.8	27.79	26.61	26.2	6,83
	14°,48	..	20,093	36,29	29.17	28.8	27.73	27.10	26.8	5,35
	14°,48	..	20,118	36,34	29.20	29.1	27.76	27.13	27.0	5,33
0	13°,94	..	20,509	37,04	29.77	29.4	28.30	27.79	27.5	5,38
0	14°,53	..	..	..	..	29.0	..	..	26.9	..
0	13°,62	..	20,914	37,77	30.36	30.0	28.86	28.42	28.1	4,54
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	15°,77	..	20,183	36,45	29.30	29.0	27.85	26.94	26.7	5,52
	16°,90	..	20,168	36,43	29.28	29.0	27.83	26.65	26,3	5,48
	19°,07	..	20,168	36,43	29.28	29.0	27.83	26.11	25.8	6,14
	19°,68	..	20,208	36,50	29.33	29.0	27.88	26.00	25.7	6,37
ace	20°,2	22°,5	20,183	36,45	29.30	28.7	27.85	25.84	25.3	5,60
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	17°,04	..	20,183	36,45	29.30	29.1	27.85	26.64	26.5	5,75
	18°,08	..	20,168	36,43	29.28	29.1	27.83	26.36	26.2	6,36
ace	18°,8	20°,2	20,183	36,45	29.30	29.2	27.85	26.20	26.1	5,93
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	18°,5	21°,5	20,093	36,29	29.17	29.1	27.73	26.15	26.1	5,63
ace	19°	21°,6	20,143	36,38	29.24	29.0	27.79	26.09	25.9	..
ace	18°,5	21°,8	20,183	36,45	29.30	29.3	27.85	26.28	26.3	..
0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0	13°,08	..	21,354	38,57	31.00	30.6	29.47	29.15	28.8	4,27
0	13°,10	..	21,329	38,52	30.96	30.5	29.43	29.11	28.7	4,70
0	13°,17	..	21,279	38,43	30.89	30.6	29.36	29.03	28.7	6,48
0	13°,91	..	20,774	37,52	30.16	30.0	28.67	28.17	28.0	4,75
	15°,29	..	20,309	36,68	29.48	28.9	28.02	27.22	26.7	..
	15°,76	..	20,233	36,55	29.37	29.0	27.92	27.00	26.7	5,98
	17°,01	..	20,208	36,50	29.33	29.1	27.88	26.67	26.4	6,41
	21°,67	..	20,208	36,50	29.33	29.0	27.88	25.46	25.1	5,64

us, Scomber colias, Belone belone, Papellus acarne; ademas *Myliobates, Xiphias, Mola, Polybius,* grandes *Laminaria, Iryton,* etc.

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h. m.	Localité Latitude N.	Localité Long. (Gr.) W.	Procédé de récolte
XL.	305. (2419)	6-VII	17	35°52′18″	5°14′12″	Seau
—	306. (2420)	—	15 30	—	—	Filet Nansen
XLI.	307. (2421)	7-VII.	17 10	35°58′	5°15′30″	Sondeur Léger[1])
—	308. (2422)	—	17 35	35°58′48″	5°15′18″	Bouteille Christiania
—	309. (2423)	—	—	—	—	—
—	310. (2424)	—	18 10	35°59′30″	5°14′48″	—
—	311. (2425)	—	—	—	—	—
—	312. (2426)	—	18 35	—	—	—
—	313. (2427)	—	—	—	—	—
—	314. (2428)	—	18 55	36° 0′12″	5°13′42″	—
—	315. (2429)	—	—	—	—	—
—	316. (2430)	—	18 50	—	—	Seau
XLII.	317. (2431)	10-VII.	9 40	36° 4′12″	5°19′42″	Sondeur Léger
—	318. (2432)	—	10 20	36° 4′18″	5°18′12″	Bouteille Christiania
—	319. (2433)	—	10 40	36° 4′24″	5°17′36″	—
—	320. (2434)	—	11 15	—	—	—
—	321. (2435)	—	—	—	—	—
—	322. (2436)	—	11 32	36° 4′12″	5°15′42″	—
—	323. (2437)	—	—	—	—	—
—	324. (2438)	—	12	36° 4′48″	5°14′30″	—
—	325. (2439)	—	—	—	—	Seau
	326. (2440)	—	14	36°18′18″	4°51′12″	—
	327. (2441)	—	16	36°29′12″	4°32′48″	—
	328. (2442)	14-VII.	12 40	36° 9′ 6″	5° 2′	Tube-Sondeur
	329. (2443)	—	14	36° 4′	5°17′	Seau
	330. (2444)	—	15	36° 6′12″	5°15′18″	—
	331. (2445)	—	16	36° 2′24″	5°25′ 6″	—
	332. (2446)	—	17	36° 0′	5°33′48″	—
	333. (2447)	—	18	35°58′48″	5°43′18″	—
	334. (2448)	—	19	36° 0′30″	5°52′30″	—
	335. (2449)	—	20	36° 4′18″	6° 3′42″	—
	336. (2450)	—	22	36°18′	6°21′18″	—
	337. (2451)	20-VII.	17	36°26′	6°21′	—
	338. (2452)	—	18	36°17′30″	6°14′	—
	339. (2453)	—	19	36° 9′	6° 8′	—
XLIII.	340. (2454)	22-VII.	14 40	35°59′24″	5°20′42″	Sondeur Léger
—	341. (2455)	—	15	—	—	Seau
—	342. (2456)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	343. (2457)	—	—	—	—	—
—	344. (2458)	—	—	—	—	—
—	345. (2459)	—	—	—	—	—
—	346. (2460)	—	—	—	—	—
—	347. (2461)	—	16 25	36° 4′	5°19′18″	—
—	348. (2462)	—	—	—	—	—
—	349. (2463)	—	—	—	—	—
—	350. (2464)	—	—	—	—	—
XLIV.	351. (2465)	23-VII.	13 40	35°58′24″	5°28′30″	Sondeur Léger[1])
—	352. (2466)	—	14 20	35°58′36″	5°27′12″	Seau
—	353. (2467)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	354. (2468)	—	16 15	35°58′ 6″	5°24′42″	—
—	355. (2469)	—	14 20	35°58′36″	5°27′12″	—
—	356. (2470)	—	—	—	—	—

[1]) Fond rocheux.

ndeur ètres	Température		Cl °/₀₀	S °/₀₀	σ_0		$\varrho_{17,5}$	σ_t		O_2
	eau	air			par le Cl °/₀₀	par l'aréomètre	par le Cl °/₀₀	par le Cl °/₀₀	par l'aréomètre	cm³ par litre (0° et 760 mm)
face	22°,5	20°,9	20,258	36,59	29.41	29.1	27.95	25.30	25.0	5,79
–8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
08	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
00	13°,26	..	21.214	38,31	30.80	30.4	29.28	28.92	28.6	4,48
50	13°,47	..	21.089	38,09	30.62	30.3	29.10	28.70	28.4	4,90
00	14°,15	..	20,574	37,16	29.87	29.4	28.39	27.84	27.4	..
5	14°,95	..	20,118	36,34	29.20	28.6	27.76	27.03	26.5	6,11
0	15°,71	..	20,168	36,43	29.28	28.7	27.83	26.93	26.4	5,47
5	17°,95	..	20.143	36,38	29.24	28.8	27.79	26.36	25.9	5,79
0	19°,35	..	20,143	36,38	29.24	29.0	27.79	26.00	25.8	7,87
5	19°,94	..	20,168	36,43	29.28	29.0	27.83	25.89	25.7	6,20
face	20°,8	21°,8	20,183	36,45	29.30	29.1	27.85	25.67	25.4	6,03
0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
00	13°,19	..	21.264	38,40	30.87	30.7	29.35	29.00	28.9	4,85
00	13°,42	..	21,189	38,27	30.76	30.4	29.24	28.85	28.5	4,75
00	13°,80	..	20,914	37,77	30.36	30.0	28.86	28.39	28.1	4,83
5	13°,99	..	20,774	37,52	30.16	29.7	28.67	28.15	27.8	5,09
0	14°,45	..	20,624	37,25	29.94	29.4	28.46	27.84	27.4	5,25
5	16°,46	..	20,384	36,82	29.59	29.2	28.13	27.05	26.7	6,41
0	16°,94	..	20,359	36,77	29.55	29.3	28.09	26.90	26.6	5,93
face	18°,49	21°	20,359	36,77	29.55	29.2	28.09	26.52	26.1	6,44
face	20°	22°,6	20,258	36,59	29.41	29.2	27.95	25.99	25.7	5,45
face	21°,4	23°,2	20,258	36,59	29.41	30.0	27.95	25.61	26.2	6,35
05	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	21°,9	22°,3	20,168	36,43	29.28	29.0	27.83	25.35	25.1	..
face	17°,2	19°,2	20,509	37,04	29.77	29.2	28.30	27.05	26.5	6,08
face	18°,7	20°,6	20,233	36,55	29.37	29.2	27.92	26.29	26.1	5,60
face	18°,3	21°,8	20,168	36,43	29.28	29.3	27.83	26.31	26.3	5,68
face	19°,4	21°,6	20,168	36,43	29.28	29.3	27.83	26.03	26.0	5,52
face	20°,9	22°	20,183	36,45	29.30	29.6	27.85	25.65	25.9	5,84
face	20°,4	22°	20,183	36,45	29.30	29.3	27.85	25.78	25.7	5,48
face	22°,8	23°,2	20,043	36,20	29.10	29.0	27.66	24.92	24.8	5,02
face	19°,8	24°,8	20,133	36,36	29.23	29.1	27.78	25.88	25.8	5,64
face	20°,6	25°,4	20,093	36,29	29.17	29.0	27.73	25.60	25.5	5,68
face	18°,5	23°	20,133	36,36	29.23	29.1	27.78	26.21	26.1	5,84
54	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	18°,10	20°,3	20,133	36,36	29.23	29.0	27.78	26.31	26.1	5,69
0	17°,33	..	20,108	36,32	29.19	29.1	27.74	26.46	26.4	6,42
5	16°,69	..	20,108	36,32	29.19	29.0	27.74	26.62	26.5	5,72
0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	15°,77	..	20,093	36,29	29.17	29.0	27.73	26.81	26.7	5,52
00	13°,98	..	20,093	36,29	29.17	29.0	27.73	27.21	27.1	5,39
00	14°,39	..	20,234	36,55	29.37	29.3	27.92	27.31	27.3	5,09
50	14°,54	..	20,649	37,29	29.97	29.7	28.49	27.85	27.6	4,42
50	14°,07	..	20,964	37,86	30.44	30.2	28.93	28.40	28.2	4,28
50	13°,37	..	21,089	38,09	30.62	30.3	29.10	28.73	28.5	4,16
05	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	17°,25	20°	20,459	36,95	29.70	28.9	28.23	26.97	26.2	6,22
00	13°,18	..	21,254	38,39	30.86	30.3	29.33	29.00	28.5	4,74
00	13°,82	..	20,474	36,98	29.72	29.4	28.25	27.77	27.5	4,96
0	16°,01	..	20,133	36,36	29.23	28.8	27.78	26.81	26.4	5,68
5	16°,85	..	20,183	36,45	29.30	29.0	27.85	26.68	26.4	5,80

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h. m.	Localité Latitude N.	Localité Long. (Gr.) W.	Procédé de récolte
XLIV.	357. (2471)	23-VII.	—	35°58′36″	5°27′12″	Bouteille Christiania
—	358. (2472)	—	17 10	35°57′36″	5°23′	—
—	359. (2473)	—	—	—	—	—
—	360. (2474)	—	—	—	—	—
—	361. (2475)	—	16 15	35°58′ 6″	5°24′42″	—
—	362. (2476)	—	17 35	35°58′ 6″	5°21′54″	Filet vertical
XLV.	363. (2477)	25-VII.	6 40	35°43′	4°16′48″	Sondeur Buchanan
—	364. (2478)	—	7 10	—	—	Seau
—	365. (2479)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	366. (2480)	—	—	—	—	—
—	367. (2481)	—	—	—	—	—
—	368. (2482)	—	—	—	—	—
—	369. (2483)	—	—	—	—	—
—	370. (2484)	—	8 28	35°47′30″	4°21′54″	—
—	371. (2485)	—	—	—	—	—
—	372. (2486)	—	—	—	—	—
—	373. (2487)	—	—	—	—	—
—	374. (2488)	—	—	—	—	—
—	375. (2489)	—	9 10	—	—	Filet vertical
	376. (2490)	—	12	35°43′42″	3°55′24″	Seau
	377. (2491)	—	14	35°38′	3°33′18″	—
XLVI.	378. (2492)	—	16 12	35°38′48″	3°18′48″	Sondeur Buchanan
—	379. (2493)	—	16 40	—	—	Seau
—	380. (2494)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	381. (2495)	—	—	—	—	—
—	382. (2496)	—	—	—	—	—
—	383. (2497)	—	—	—	—	—
—	384. (2498)	—	—	—	—	—
—	385. (2499)	—	17	—	—	Filet vertical
	386. (2500)	26-VII.	9 45	35°25′	3° 8′12″	Sondeur Léger
	387. (2501)	—	10 15	—	—	Filet vertical
	388. (2502)	—	10 20	—	—	Seau
	389. (2503)	—	12	35°32′	3° 0′	Sondeur Léger
	390. (2504)	—	—	—	—	Seau
	391. (2505)	—	12 5	—	—	Filet vertical
	392. (2506)	—	13 45	35°22′30″	2°49′	Sondeur Léger
	393. (2507)	—	14	—	—	Seau
	394. (2508)	—	—	—	—	Filet vertical
XLVII.	395. (2509)	27-VII.	15	35°18′48″	2°40′48″	Sondeur Léger
—	396. (2510)	—	15 30	—	—	Seau
—	397. (2511)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	398. (2512)	—	—	—	—	—
—	399. (2513)	—	—	—	—	—
—	400. (2514)	—	—	—	—	—
—	401. (2515)	—	—	—	—	—
—	402. (2516)	—	15 50	—	—	Filet vertical
	403. (2517)	—	17	35°15′	2°33′12″	Sondeur Léger
	404. (2518)	—	17 10	—	—	Filet vertical
XLVIII.	405. (2519)	—	18	35°13′12″	2°29′48″	Sondeur Léger
—	406. (2520)	—	18 20	—	—	Seau
—	407. (2521)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	408. (2522)	—	—	—	—	—
—	409. (2523)	—	—	—	—	—

deur tres	Température		Cl °/₀₀	S °/₀₀	σ_0		$\varrho_{17,5}$	σ_t		O_2
	eau	air			par le Cl °/₀₀	par l'aréomètre	par le Cl °/₀₀	par le Cl °/₀₀	par l'aréomètre	cm³ par litre (0° et 760 mm)
	16°,92	..	20,158	36,41	29.26	29.0	27.81	26.63	26.4	5,89
5	13°,15	..	21,304	38,48	30.93	30.8	29.40	28.97	29.0	4,36
5	13°,91	..	20,384	36,82	29.59	29.2	28.13	27.62	27.3	5,48
	15°,34	..	20,133	36,36	29.23	29.0	27.78	26.97	26.7	5,52
)	14°,63	..	20,108	36,32	29.19	29.2	27.74	27.09	27.2	4,56
00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	22°,93	23°,9	20,284	36,64	29.45	29.1	27.99	25.22	25.2	5,48
	22°,77	..	20,259	36,59	29.41	29.2	27.95	25.22	25.0	5,56
	21°,52	..	20,234	36,55	29.37	29.1	27.92	25.54	25.3	5,08
)	17°,18	..	20,183	36,45	29.30	28.9	27.85	26.60	26.3	6,33
	16°,13	..	20,183	36,45	29.30	29.2	27.85	26.85	26.8	5,83
0	15°,23	..	20,208	36,50	29.33	29.1	27.88	27.09	26.9	5,44
0	14°,94	..	20,284	36,64	29.45	29.2	27.99	27.27	27.1	4,66
0	14°,00	..	20,814	37,59	30.22	30.2	28.72	28.21	28.2	4,80
0	13°,45	..	21,154	38,21	30.71	30.4	29.19	28.79	28.5	4,49
0	13°,21	..	21,354	38,57	31.00	30.7	29.47	29.12	28.9	5,79
0	13°,06	..	21,354	38,57	31.00	30.9	29.47	29.16	29.1	3,91
00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	23°,82	26°	20,259	36,59	29.41	29.4	27.95	24.91	24.9	5,44
ace	24 .18	24 .6	20,259	36.59	29.41	29.5	27.95	24.81	24.9	5,24
8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	24°,19	25°,2	20,234	36,55	29.37	29.3	27.92	24.77	24.7	5,20
	18°,75	..	20,183	36,45	29.30	29.2	27.85	26.21	26.1	6,21
)	16°,15	..	20,183	36,45	29.30	29.4	27.85	26.85	26.9	5,87
0	14°,88	..	20,284	36,64	29.45	29.4	27.99	27.28	27.3	5,15
0	13°,96	..	20,814	37,59	30.22	30.4	28.72	28.22	28.4	4,65
0	13°,24	..	21,254	38,39	30.86	31.5	29.33	28.98	29.2	4,79
00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
80	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	23°.87	24°.2	20,234	36,55	29.37	29.3	27.92	24.87	24.8	5,56
3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	24°,00	24°,2	20,259	36,59	29.41	29.5	27.95	24.87	24.9	5,33
00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	24°,53	25°	20,284	36,64	29.45	29.4	27.99	24.74	24.7	5,24
00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	24°,26	24°,4	20,259	36,59	29.41	29.7	27.95	24.79	25.0	5,31
)	14°,55	..	20,499	37,02	29.76	29.7	28.28	27.65	27.7	4,83
)	15°,47	..	20,259	36,59	29.41	29.4	27.95	27.11	27.1	5,41
	17°,96	..	20,234	36,55	29.37	29.2	27.92	26.48	26.3	6,68
	20°,56	..	20,208	36,50	29.33	29.4	27.88	25.77	25.8	5,66
	24°,07	..	20,284	36,64	29.45	29.6	27.99	24.88	25.0	5,17
00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	24°,13	24°,5	20,259	36,59	29.41	29.6	27.95	24.83	25.0	5,33
	15°,19	..	20,309	36,68	29.48	29.5	28.02	27.24	27.3	5,03
	16°,03	..	20,234	36,55	29.37	29.0	27.92	26.94	26.6	5,91
	18°,69	..	20,208	36,50	29.33	29.3	27.88	26.26	26.2	6,07

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h. m.	Localité Latitude N.	Localité Long. (Gr.) W.	Procédé de récolte
XLVIII.	410. (2524)	27-VII.	—	35°13′12″	2°29′48″	Bouteille Christiania
—	411. (2525)	—	18 30	—	—	Filet vertical
	412. (2526)	28-VII.	9 15	35°16′54″	2°37′18″	Sondeur Léger
	413. (2527)	—	9 35	—	—	Filet vertical
	414. (2528)	—	10 50	35°20′30″	2°44′48″	Sondeur Léger
	415. (2529)	—	11	—	—	Filet vertical
XLIX.	416. (2530)	—	12	35°24′30″	2°53′12″	Sondeur Léger
—	417. (2531)	—	12 20	—	—	Seau
—	418. (2532)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	419. (2533)	—	—	—	—	—
—	420. (2534)	—	—	—	—	—
—	421. (2535)	—	—	—	—	—
—	422. (2536)	—	—	—	—	Filet vertical
	423. (2537)	29-VII.	18 25	35°12′	2°55′ 8″	Seau
	424. (2538)	—	19 5	35°11′	2°54′50″	—
	425. (2539)	—	19 35	35°13′25″	2°54′50″	—
L.	426. (2540)	30-VII.	16 20	35°13′	2°47′18″	Sondeur Léger
—	427. (2541)	—	16 40	—	—	Bouteille Christiania
—	428. (2542)	—	—	—	—	—
—	429. (2543)	—	—	—	—	—
—	430. (2544)	—	—	—	—	—
—	431. (2545)	—	—	—	—	—
—	432. (2546)	—	16 50	—	—	Filet vertical
	433. (2547)	—	18 10	35° 9′30″	2°36′18″	Sondeur Léger
	434. (2548)	—	18 20	—	—	Filet vertical
	435. (2549)	31-VII.	8 30	Iles Chafarinas		Pêche de plage
LI.	436. (2550)	1-VIII.	10 10	35°34′30″	2°44′ 6″	Sondeur Buchanan
—	437. (2551)	—	10 30	—	—	Seau
—	438. (2552)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	439. (2553)	—	—	—	—	—
—	440. (2554)	—	—	—	—	—
—	441. (2555)	—	—	—	—	—
—	442. (2556)	—	11 20	—	—	—
—	443. (2557)	—	—	—	—	—
—	444. (2558)	—	—	—	—	—
—	445. (2559)	—	—	—	—	—
—	446. (2560)	—	—	—	—	—
—	447. (2561)	—	11 40	—	—	Filet vertical
	448. (2562)	—	14	35°46′30″	2°54′ 6″	Seau
	449. (2563)	9-VIII.	19	35°53′65″	5°18′ 9″	Filet vertical
	450. (2564)	—	19 15	35°54′ 5″	5°18′ 8″	—
	451. (2565)	10-VIII.	10 30	35°45′48″	5°12′ 6″	Seau
—	452. (2566)	—	—	—	—	Filet vertical
LII.	453. (2567)	—	13 55	36° 5′	5° 8′	Sondeur Léger
—	454. (2568)	—	15	36° 1′36″	5° 0′	Seau
—	455. (2569)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	456. (2570)	—	—	—	—	—
—	457. (2571)	—	—	—	—	—
—	458. (2572)	—	—	—	—	—
—	459. (2573)	—	—	—	—	—
—	460. (2574)	—	—	—	—	—
—	461. (2575)	—	13 45	36° 5′	5° 8′	Filet vertical
—	462. (2576)	—	15 35	36° 1′36″	5° 0′	—

ndeur ètres	Température		$Cl\,‰$	$S\,‰$	σ_0		$\varrho_{17,5}$	σ_t		O_2
	eau	air			par le $Cl\,‰$	par l'aréomètre	par le $Cl\,‰$	par le $Cl\,‰$	par l'aréomètre	cm^3 par litre (0° et 760 mm)
0	23°,77	..	20,234	36,55	29.37	29.4	27.92	24.90	24.9	5,41
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
86	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
100	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
40	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
100	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	24°,45	25°,2	20,309	36,68	29.48	29.3	28.02	24.80	24.7	..
0	21°,23	..	20,284	36,64	29.45	29.3	27.99	25.70	25.6	..
5	18°,73	..	20,208	36,50	29.33	29.3	27.88	26.25	26.2	..
0	15°,90	..	20,208	36,50	29.33	29.2	27.88	26.95	26.8	..
5	15°,52	..	20,284	36,64	29.45	29.2	27.99	27.14	26.9	..
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	29°,2	..	22,035	39,80	32.00	..	30.42	25.63	..	..
face	29°,7	..	21,985	39,71	31.93	..	30.35	25.42	..	..
face	28°,1	..	21,129	38.16	30.67	..	29.16	24.75	..	..
8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	25°,47	26°,3	20,309	36,68	29.48	29.5	28.02	24.48	24.5	5,17
0	22°,77	..	20,309	36,68	29.48	29.3	28.02	25.29	25.1	5,81
5	19°,48	..	20,234	36,55	29.37	29.2	27.92	26.09	25.9	5,89
0	16°,13	..	20,259	36,59	29.41	29.2	27.95	26.96	26.8	6,27
5	15°,79	..	20,309	36,68	29.48	29.3	28.02	27.10	26.9	5,55
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	24°,5	24°,6	20,259	36,59	29.41	..	27.95	24.71	..	..
91	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	22°,00	23°,2	20,208	36,50	29.33	29.1	27.88	25.37	25.1	5,64
0	17°,87	..	20,208	36,50	29.33	29.2	27.88	26.46	26.4	5,87
5	16°,19	..	20,183	36,45	29.30	28.9	27.85	26.84	26.5	6,26
0	14°,79	..	20,183	36,45	29.30	29.1	27.85	27.16	26.9	5,25
5	14°,68	..	20,234	36,55	29.37	29.1	27.92	27.25	27.0	5,47
00	14°,47	..	20,409	36,86	29.62	29.3	28.16	27.53	27.3	4,93
50	13°,90	..	20,864	37,68	30.29	29.9	28.79	28.29	28.0	4,71
50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
00	13°,17	..	21,329	38,52	30.96	30.6	29.43	29.09	28.7	4,42
50	13°,16	..	21,379	38,61	31.04	30.6	29.50	29.17	28.8	4,21
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	23°,53	23°,5	20,384	36,82	29.59	29.1	28.13	25.17	24.7	5,12
face	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
-30	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	25°,52	25°,2	20,284	36,64	29.45	29.3	27.99	24.44	24.3	4,70
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	25°,03	24°	20,359	36,77	29.55	29.1	28.09	24.71	24.2	4,93
0	22°,23	..	20,234	36,55	29.37	29.3	27.92	25.34	25.2	4,92
5	15°,86	..	20,158	36,41	29.26	29.2	27.81	26.88	26.8	5,29
0	14°,85	..	20,158	36,41	29.26	29.1	27.81	27.10	27.0	4,51
50	13°,48	..	21,089	38,09	30.62	30.3	29.10	28.70	28.5	3,97
50	13°,19	..	21,329	38,52	30.96	30.8	29.43	29.09	28.9	4,56
00	13°,02	..	21,354	38,57	31.00	30.9	29.47	29.16	29.1	4,17
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
500	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h. m.	Localité Latitude N.	Localité Long. (Gr). W.	Procédé de récolte
LII.	463. (2577)	10-VIII.	15	36° 1′36″	5° 0′	Disque Secchi rouge[1]
—	464. (2578)	—	—	—	—	Disque Secchi blanc[2]
	465. (2579)	11-VIII.	8	35°47′	5°12′18″	Filet vertical
	466. (2580)	—	—	—	—	Seau
LIII.	467. (2581)	—	10 30	35°36′	5° 8′	Sondeur Léger
—	468. (2582)	—	11	—	—	Seau
—	469. (2583)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	470. (2584)	—	—	—	—	—
—	471. (2585)	—	—	—	—	—
—	472. (2586)	—	—	—	—	—
—	473. (2587)	—	—	—	—	—
—	474. (2588)	—	10 25	—	—	Filet vertical
	475. (2589)	—	12 45	35°28′48″	4°59′42″	—
	476. (2590)	—	—	—	—	Seau
LIV.	477. (2591)	—	14 15	35°23′48″	4°53′30″	Sondeur Léger
—	478. (2592)	—	14 50	—	—	Seau
—	479. (2593)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	480. (2594)	—	—	—	—	—
—	481. (2595)	—	—	—	—	—
—	482. (2596)	—	—	—	—	—
—	483. (2597)	—	—	—	—	—
—	484. (2598)	—	14	—	—	Filet vertical
—	485. (2599)	—	15	—	—	—
	486. (2600)	14-VIII.	10 45	36° 9′	5°27′18″	Seau
	487. (2601)	—	10 50	—	—	Filet vertical
	488. (2602)	—	11 40	35°58′12″	5°29′54″	Seau
	489. (2603)	—	11 35	—	—	Filet vertical
	490. (2604)	—	12 20	35°55′24″	5°32′30″	Seau
	491. (2605)	—	—	—	—	Filet vertical
	492. (2606)	—	13 5	35°52′24″	5°35′18″	Seau
	493. (2607)	—	—	—	—	Filet vertical
	494. (2608)	15-VIII.	10 30	35°17′	4°41′	Seau
	495. (2609)	—	—	—	—	Filet vertical
LV.	496. (2610)	—	13 25	35°15′	4°18′	Sondeur Léger
—	497. (2611)	—	14 15	—	—	Seau
—	498. (2612)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	499. (2613)	—	—	—	—	—
—	500. (2614)	—	—	—	—	—
—	501. (2615)	—	—	—	—	—
—	502. (2616)	—	—	—	—	—
—	503. (2617)	—	13 30	—	—	Filet vertical
LVI.	504. (2618)	—	17 40	53°23′	3°45′	Sondeur Léger
—	505. (2619)	—	18 25	—	—	Seau
—	506. (2620)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	507. (2621)	—	—	—	—	—
—	508. (2622)	—	—	—	—	—
—	509. (2623)	—	—	—	—	—
—	510. (2624)	—	—	—	—	—
—	511. (2625)	—	—	—	—	—
—	512. (2626)	—	17 35	—	—	Filet vertical
	513. (2627)	16-VIII.	..	Ile d'Alboran		Pêche de plage
	514. (2628)	—	..	—	—	Sables de l'île

[1]) Visible jusqu'à 15 mètres. [2]) Visible jusqu'à 23 mètres.

ndeur ètres	Température eau	Température air	$Cl\,‰$	$S\,‰$	σ_0 par le $Cl\,‰$	σ_0 par l'aréomètre	$\varrho_{17.5}$ par le $Cl\,‰$	σ_t par le $Cl\,‰$	σ_t par l'aréomètre	O_2 cm³ par litre (0° et 760 mm)
.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	23°,8	25°,4	20,284	36,64	29.45	29.1	27.99	24.96	24.7	4,89
46	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	25°,07	25°,3	20,334	36,73	29.52	29.2	28.06	24.65	24.3	4,82
0	20 .56	..	20,234	36,55	29.37	29.2	27.92	25.80	25.7	5,24
5	17 .19	..	20,208	36,50	29.33	29.0	27.88	26.63	26.3	5,81
0	15 .25	..	20,284	36,64	29.45	29.2	27.99	27.20	27.0	4,96
00	14 .64	..	20,459	36,95	29.70	29.4	28.23	27.57	27.3	4,45
00	13 .18	..	21,329	38,52	30.96	30.7	29.43	29.09	28.9	3,93
100	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	26 .32	27°.2	20,284	36,64	29.45	29.3	27.99	24.19	24.0	4,52
04	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	25°.27	26°	20.284	36,64	29.45	29.1	27.99	24.52	24.2	5,03
0	21 .74	..	20,234	36,55	29.37	29.2	27.92	25.48	25.3	5,27
5	18 .41	..	20,234	36,55	29.37	29.3	27.92	26.37	26.2	5,71
0	16°.12	..	20,259	36,59	29.41	29.3	27.95	26.96	26.8	5,32
00	14 .82	..	20,359	36,77	29.55	29.4	28.09	27.39	27.3	5,17
50	14 .59	..	20,549	37.11	29.83	29.6	28.35	27.71	27.5	4,64
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
100	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	16°.96	21°.2	20,183	36.45	29.30	29.2	27.85	26.66	26.6	5,25
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	17°.90	20°.7	20,158	36.41	29.26	28.9	27.81	26.39	26.1	5,39
-40	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	16 .14	20°.4	20,158	36.41	29.26	28.9	27.81	26.81	26.4	5,20
-40	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	16 .21	20°.2	20,158	36.41	29.26	28.9	27.81	26.80	26.5	5,75
-10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	24 .78	24°.8	20,284	36,64	29.45	29.7	27.99	24.67	24.9	5,36
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	25°.27	25°,3	20,259	36,59	29.41	29.6	27.95	24.48	24.7	5.31
0	22 .39	..	20,284	36,64	29.45	29.6	27.99	25.37	25.5	5,76
5	17 .89	..	20,208	36,50	29.33	29.3	27.88	26.46	26.4	6,31
0	15 .62	..	20,183	36,45	29.30	29.3	27.85	26.97	26.9	5,13
00	14°.48	..	20,549	37.11	29.83	29.8	28.35	27.73	27.7	4,84
50	13°,16	..	21,354	38,57	31.00	31.0	29.47	29.13	29.2	4,25
-50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
55	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
face	26°.56	26°	20,334	36,73	29.52	29.3	28.06	24.18	23.9	4,92
0	23 .79	..	20,259	36,59	29.41	29.3	27.95	24.93	24.8	5,52
5	19°.73	..	20,208	36,50	29.33	29.2	27.88	25.99	25.9	6,04
0	16°,67	..	20,183	36,45	29.30	29.1	27.85	26.74	26.5	6,04
00	14°.63	..	20,409	36,86	29.62	29.4	28.16	27.50	27.3	5,08
00	13 .26	..	21,229	38,34	30.82	30.8	29.29	28.94	28.9	5.17
00	13°,19	..	21,354	38,57	31.00	30.9	29.47	29.13	29.0	4,48
-70	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Station	n° d'Opération	Date 1923	Heure h. m.	Localité Latitude N.	Localité Long. (Gr.) W.	Procédé de récolte
LVII.	515. (2629)	16-VIII.	12 30	35°56′36″	3°13′18″	Sondeur Léger
—	516. (2630)	—	13	—	—	Seau
—	517. (2631)	—	—	—	—	Bouteille Christiania
—	518. (2632)	—	—	—	—	—
—	519. (2633)	—	—	—	—	—
—	520. (2634)	—	—	—	—	—
—	521. (2635)	—	—	—	—	—
—	522. (2636)	—	—	—	—	—
—	523. (2637)	—	12 20	—	—	Filet vertical
	524. (2639)	18-VIII.	8 30	35°52′36″	5°33′	Seau
	525. (2639)	—	13	36° 1′12″	6° 6′	Sondeur Léger
LVIII.	526. (2640)	24-VIII.	6 35	35°12′30″	3°28′18″	—
—	527. (2641)	—	7 5	—	—	Bouteille Christiania
—	528. (2642)	—	—	—	—	—
—	529. (2643)	—	—	—	—	—
—	530. (2644)	—	—	—	—	Seau
	531. (2645)	—	10	35°26′24″	3°53′48″	—
	532. (2646)	—	12	35°34′	4°15′48″	—
	533. (2647)	—	14	35°44′12″	4°44′36″	—
	534. (2648)	—	16	35°50′12″	4°55′54″	—
	535. (2649)	—	17	35°53′18″	5° 7′	—
—	536. (2650)	—	18	35°55′ 6″	5°16′18″	—
	537. (2651)	25-VIII.	12	35°59′12″	5°11′	—
	538. (2652)	—	13	36° 7′12″	5° 3′	—
	539. (2653)	—	15	36°24′42″	4°44′54″	—
	540. (2654)	—	17	36°35′18″	4°29′	—

deur tres	Température		Cl °/₀₀	S °/₀₀	σ_0		$\varrho_{17,5}$	σ_t		O_2
	eau	air			par le Cl °/₀₀	par l'arcomètre	par le Cl °/₀₀	par le Cl °/₀₀	par l'arcomètre	cm³ par litre (0° et 760 mm)
4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	25°,18	26°,5	20,334	36,73	29.52	29.3	28.06	24.61	24.4	5,35
	19°,62	..	20,234	36,55	29.37	29.1	27.92	26.05	25.8	5,67
	17°,50	..	20,208	36,50	29.33	29.4	27.88	26.55	26.6	6,45
	15°,50	..	20,208	36,50	29.33	29.2	27.88	27.02	26.9	4,97
0	14°,62	..	20,409	36,86	29.62	29.6	28.16	27.50	27.6	5,16
0	13°,24	..	21,229	38,34	30.82	30.5	29.29	28.94	28.7	4,90
0	13°,14	..	21,304	38,48	30.93	30.6	29.40	29.07	28.8	4,88
50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ace	21°,43	23°,2	20,183	36,45	29.30	29.1	27.85	25.50	25.2	5,79
0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0	17°,52	..	20,208	36,50	29.33	29.3	27.88	26.55	26.5	6,19
0	20°,56	..	20,208	36,50	29.33	29.2	27.88	25.77	25.6	5,24
	23°,41	..	20,284	36,64	29.45	29.3	27.99	25.08	25.0	5,56
ace	23°,68	25°,3	20,259	36,59	29.41	29.4	27.95	24.96	25.0	5,44
ace	23°,09	24°,5	20,234	36,55	29.37	29.2	27.92	25.09	24.9	5,36
ace	23°,51	24°,8	20,284	36,64	29.45	29.3	27.99	25.05	24.9	5,82
ace	26°,17	26°	20,284	36,64	29.45	29.2	27.99	24.24	24.0	4,78
ace	25°,88	26°,7	20,284	36,64	29.45	29.6	27.99	24.33	24.4	5,21
ace	23°,72	25°,3	20,284	36,64	29.45	29.4	27.99	24.98	24.9	5,23
ace	18°,58	25°	20,234	36,55	29.37	29.2	27.92	26.32	26.1	5,89
ace	19°,22	20°,9	20,183	36,45	29.30	29.0	27.85	26.09	25.8	5,68
ace	20°,50	21°,8	20,234	36,55	29.37	29.6	27.92	25.82	26.0	5,72
ace	20°,82	23°,6	20,183	36,45	29.30	29.5	27.85	25.67	25.8	5,72
ace	22°,37	25°,5	20,359	36,77	29.55	29.4	28.09	25.47	25.3	5,76

Hydrography of the English Channel.

By

H. W. Harvey, M. A.

Hydrographer at the Marine Biological Laboratory, Plymouth.

Table of Contents.

Page

Introduction. Influence of Atlantic water — deviations from the normal — variations in salinity march with seasonal variations in temperature — phytoplankton uses up dissolved nitrate and phosphate in upper layers — importance of upwelling of bottom water.. 61

General features of the water movements in the English Channel 63

Surface wind drift — floating drift bottles — effect of onshore wind 65

Rate of easterly drift of high salinity water up Channel — time taken for an increase of salinity at mouth of Channel to be followed by an increase of salinity at Varne L. V. — bottom trailing drift bottles — calculation of rate from quantity of water passing through Dover Straits — rate variable 66

Northerly flow of the Atlantic stream — diagram — Nansen's conclusions — outflow of Mediterranean water passing northwards — effect upon hydrographical conditions in the English Channel — application of Bjerknes' theory of circulation 67

Seasonal variations in the direction and strength of water movements in the English Channel 70

The E 1 area — lies to the northward of the usual easterly drift 73

Temperature of the water in the English Channel — formation of warm upper layer — diurnal variation at surface — effect of mixing by tidal streams on approaching coast — factors controlling fluctuations in temperature from year to year — loss of heat by evaporation 73

Variation in extent of water movements from year to year — two year period — $18^1/_2$ year lunar period — secular periods of long duration 78

Distinctive features of estuarine and shallow water — greater annual range of temperature — more dissolved organic matter — bacteria — products of decay — penetration of light — oxygen and carbon dioxide tension — oxidation of dissolved organic matter — Pütter's theory 80

Biological significance of water movements and temperature. Water movements carry plankton to other areas, affect content of dissolved phosphate and nitrate, affect temperature of the water. Herring carried into North Sea. Effect of temperature on cold blooded animals — on breeding period — on herring landed at Plymouth — on the month of maximum breeding each year — on mackerel — Storrow..... 82

Biological significance of salinity distribution — low salinity characteristic of shallow water with greater range of temperature — landings of pilchard..... 85

Hydrogen ion concentration — seasonal variation — in shallow water..... 85

Appendix. Hydrographical Observations made in the English Channel since 1891..... 86

Bibliography 88

Introduction.

The following notes are intended to embrace the results, and interpretations based upon them, which have been obtained by various workers who have studied the hydrography of the English Channel. Since water passes through into the North Sea, and this passing water is at times characteristic of ocean water of the Atlantic, it is necessary to consider a much larger area than the Channel itself. The northerly drift of Atlantic water along the continental slope of Europe, in its passage towards the Arctic, is accepted as exerting an influence of no small magnitude upon the climate of these Islands and upon the physical and chemical fluctuations which occur in the water of the Norwegian and North Sea. Its fluctuations are likely to prove the key to fluctuations in the English Channel as well as in these seas. It is an outstanding problem to gauge the speed of this northerly drift at intervals from year to year and correlate its fluctuations, with both variations in climate along the coast, and with hydrographical conditions in those coastal waters where considerable fisheries are pursued.

The aim of hydrography is not only to arrive at an understanding of the normal conditions, but both to chronicle, and search into the causes of, departures from the normal. As stated by Matthews "It may be accepted as an axiom that, for the purposes of fishery investigation, it is not so much the mean hydrographical conditions as the deviations from this mean, which are of primary importance, and this holds with special force in the areas of which the fish fauna is fairly well known". The conditions of the sea which fall within the ambit of this study are the movement, or drift, of considerable masses of water and the variations of both temperature and chemical composition of the sea.

The concentration of total dissolved substances — salinity — varies and forms a most useful index of water movements. It is contended that the lesser variations exert but slight physiological effect upon the flora and fauna, although the blood of marine invertebrates and elasmobranchs remains approximately isotonic with the water in which they are living (52); but, since variations in salinity march with variations in temperature and seasonal range of temperature, they often coincide with the distribution of marine organisms.

The composition of the dissolved substances is remarkably constant, but the content, always minute, of some few of its constituents, as phosphates, nitrates

and organic matter does vary very considerably. Atkins has shown that in summer the dissolved phosphate in the sunlit upper layers of the sea may be entirely used up by vegetable organisms, so that no further vegetable growth can take place until the dissolved phosphate has been replenished (54).

On analysing a series of samples from different depths collected at Station E 1 in April 1925, the writer found that the water below 25 meters contained some ten times as much nitrate in solution as in the upper layers. The latter were almost devoid of nitrate. From the same series of samples Atkins found that the phosphate in solution varied in the same way.

Since a supply of both phosphates and nitrates is neccessary for vegetable growth, it is clear that a lack of either of these will limit the fertility of the sea.

The quantity of living organisms in the sea varies enormously from place to place, being least in the deep ocean waters. Here vegetable life developing in the surface layers will sink at death, to enrich the water in the depths of ocean, and so become a complete loss to the upper layers where light penetrates. In coastal water on the other hand vertical mixing with the bottom water occurs, particularly during the winter months, and the depleted upper layers are in this way renewed for plant life to proceed with the coming of spring. Places where there is an upwelling of deep water, as over the Grand Banks, are strikingly fertile. Under these circumstances vertical movement of the water plays an important part in regulating the fertility of the sea (54).

The influence of differences of hydrogen ion concentration upon nearly all physiological processes is of such magnitude that a consideration of the variations of this constituent of sea water is relevant.

General Features of the Water Movements.

A flow of high salinity water from the Atlantic into the English Channel occurs at irregular intervals. When it is of considerable extent it gives rise to a condition as shown in Fig. 17.

The movement of bottom trailing drift bottles (32) has shown that water passes up the Channel into the North Sea[1]). The drift is liable to be held up or

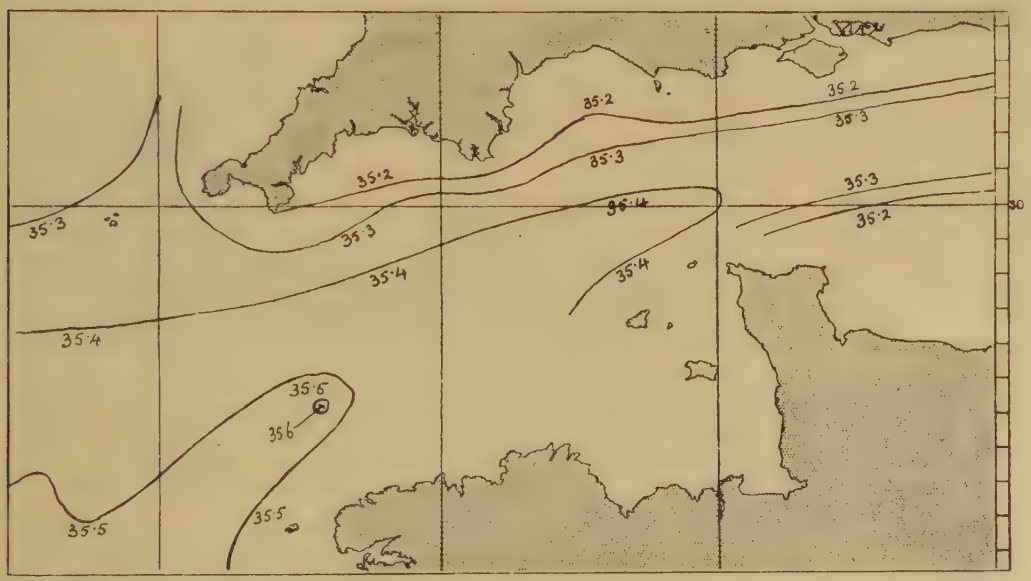


Fig. 17. Salinity distribution of surface water. February 1904.
From D. J. Matthews, Second Report (Southern Area) Part 2. 1904—05. Internat. Invest. Mar. Biol. Assn. Cd. 4641.

reversed for short periods only, owing to easterly winds. High salinity water has been collected in the south part of the North Sea during 1921 and 1922 (21) having probably passed through the English Channel from the Atlantic.

Gehrke (31) arrived at the conclusion that water passed through the Channel

[1]) The course and distance made good by bottom trailing, or surface floating, drift bottles is a measure of the vector average of the drift during the period between their release and recovery. It gives no evidence of the actual wanderings of the bottles.

into the North Sea from a consideration of the force due to the earth's rotation; and quotes tidal stream measurements at the Varne L. V.

It has been inferred that a northward movement of water between Land's End and the Scilly Isles sets up a counter-clock-wise rotation of water in the south part of the Irish Channel[1]) (5).

A southward extension of this rotating low salinity water occurs from time to

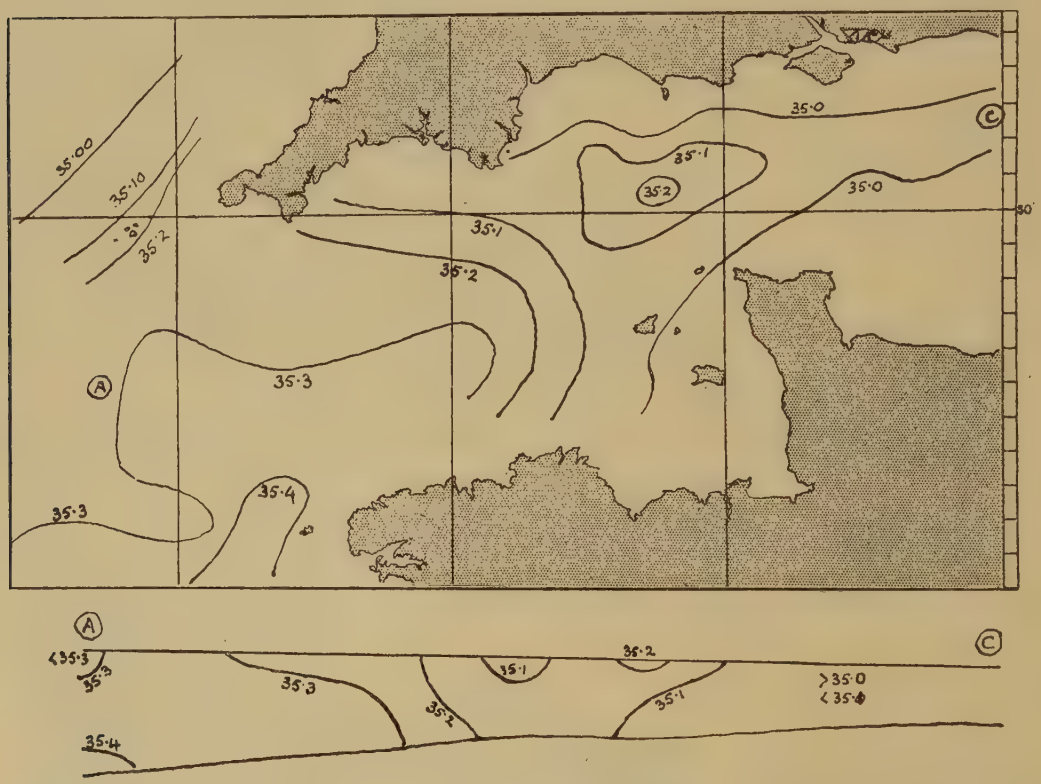


Fig. 18. Salinity distribution of surface water, August 1904, and section from A to C.
From D. J. Matthews, Second Report (Southern Area) Part 2. 1904—05. Internat. Invest. Mar. Biol. Assn. Cd. 4641.

time, (5 & 34) giving rise to a condition similar to that shown in Fig. 18, when low salinity water passes up the English Channel[2]).

---

[1]) This conclusion is confirmed by subsequent observations (Lumby. Challenger Society meeting, 1924).

[2]) Le Danois (17 & 20) states that the southward movement of Irish Channel Water completely severed communication between the Atlantic and the English Channel during 1922 and 1923, but the rise in salinity of the water between E2, and E3, from March to April in both years and the high salinity of the water in the east of the Channel during this period is against this view (34).

Conditions of salinity distribution intermediate in form between the two shown are most frequent. Lower values are the more usual.

General mixing and dilution with shore water takes place in the Channel[1]).

The surface water between Newhaven and Dieppe has a higher mean salinity than the water between Southampton and St. Malo; this suggests that the east going current rises to the surface on arriving at the shallower water in the eastern part of the Channel (30).

Since 1921 a number of samples have been collected from the eastern end of

Fig. 19. Diagram shewing movement of water in English Channel.

the Channel and from the Seven Stones L. V. having a salinity greater than 35,5 ‰. The s. s. "G. Bligh" in Jan. 1923 found a layer of water close to the bottom having a salinity of 35,66 ‰ in 49°51′ N., 2°58′ W. This would indicate that patches of high salinity water of limited area may at times move in from the Atlantic. Such patches have not been encountered during this period in the entrance to the Channel by the vessel of the Marine Biological Association, but a surface patch (35,6 ‰) was found in the entrance in February 1904.

Surface Wind Drift.

Superimposed on the general water movements there is a marked surface drift due to the wind. Floating drift bottles move up Channel before the prevalent southwesterly wind. A westerly drift takes place with an easterly wind (13), (32), (33).

Garstang (14) has shown that the actual movement of the drift bottles is very

[1]) Shore water of lower salinity tends to remain piled up close to the shore during the winter months and to spread out as a surface layer during the summer (35).

nearly in the same direction as the mean direction (vector average) of the wind, and at a speed very nearly proportional to the mean (vector average) pressure of the wind in that direction.

A result of this drift is that an onshore wind brings in a surface drift of off-shore water, the water which it has replaced passing seawards as a bottom current (36). After a period of strong on-shore winds the plankton previously close to the coast is found further out to sea.

Surface floating drift bottles pass up Channel at about six miles a day, as an average, owing to the prevalent south-west wind (14), (32). This does not mean that the surface layer travels en bloc at this speed, since it will fall after moving a short distance horizontally to be replaced by water from below.

Jee (6) shows a distinct relation between the salinity of surface water in the English Channel and the average velocity of the wind.

Rate of Easterly Movement of High Salinity Water up Channel.

The increase in salinity of the water at the mouth of the Channel, commencing about October 1921 and attaining a maximum about December 1921, was followed by a rise in salinity at the Varne L. V. which reached a maximum in May 1922.

The increase in salinity of the water at the mouth of the Channel occurring between February and May 1908 was followed by an increase in salinity of the water at the Varne L. V. between October 1908 and Jan. 1909.

This would indicate a movement of the water at a rate in the order of 1,6 and 1,2 miles per day respectively, up the centre of the English Channel.

Bottom trailing drift bottles released off the Isle of Wight in the centre of the Channel (50°10′ N. 1°22′ W.) in Jan. 1923 moved up Channel towards the Varne L.V. at a rate of 1,5 miles per day (32).

Similar bottles released in the North Sea (51°40′ N. 2°9′ E) in Dec. 1922 moved northward.

Taking the representative value of 3 miles per day as the rate at which water passes the line Dover—Cap Grisnez, where the area of cross section is 1,004 sq. kilometers, the rate at which the water crosses the line Land's End—Porsal, where the area of cross section of the portion in which the current flows is about 10 sq. kilometers (15,9 total), would be in the order of 0,3 miles a day. This gives a mean value of the speed of flow between the mouth and Dover Straits of 1,6 miles per day.

The speed of movement up channel is probably very variable. When held up by easterly winds in Dover Straits water will tend to pass westwards along the English shore.

Gehrke in calculating the rate at which water entered the Channel concluded that the main body passed out again northwestward (31). There is little evidence that any large amount of water does this. Bottom trailing drift bottles released

at E 1 in May 1921 failed to indicate any strong westerly drift, one bottle only being recovered to the westward near Wolf Rock and two being recovered near E1 after nine months. The vector average of tidal stream measurements at 50°3′ N. 6°4′ W. and at 49°50′ N. 5°52′ W. showed a drift of 1,8 miles per day S 15° E (true) and 3 miles per day S 68° E (true) respectively. [The Tides and Tidal Streams of the British Isles 1909]. These observations do not invalidate the theory of a northerly drift of the whole mass of water, since they may be largely due to a surface wind drift. It is suggested that the northerly drift is not a rapid one, and is possibly spasmodic.

Flow of the Atlantic Stream.

The isohalines in the Bay of Biscay move in a northerly direction (in the summer months) at a rate of about 3 miles per day (17). This is the flow of the north eastern branch of the Gulf Stream or Atlantic Stream; water of maximum salinity generally reaches the British Isles in late summer or early autumn (see references (2), (15), (16), (20), (30), (64).

It varies in extent from year to year. In 1902 or 1903 it was particularly active and again in 1921. In 1922 it was less active and in 1923 still more feeble (16), (17).

During those years when the flow of the Atlantic Stream is at a maximum and high salinity water in the Atlantic reaches a more northerly position, the flow of water into the English Channel may be expected to have a maximum salinity and to exert its most marked effect. There is no evidence that the speed of the water passing through the Channel into the North Sea is greater during those years, nor is there definite evidence that the salinity of the water passing up the English Channel is a direct index of the extent of this northerly flow in the Atlantic.

The accompanying diagram shows the probable movement of water, below the surface layers directly subject to wind drift, in the North East Atlantic. In some places the movement depicted is seasonal only and in other positions so slow during part of the year that dilution with coastal or arctic water or rain etc. causes a fall in salinity but not necessarily a reversal of the movement.

Nansen (51 p. 69), from a consideration of the deep water data collected by various expeditions, states that it may be concluded with tolerable certainty that water below the top layers down to 1000 meters, or more, is flowing northward along the continental slope between Portugal and Scotland. The water at these depths to the south (between 30° and 40° N.) has a much lower mean density than water further north (50°—56° N.) and will consequently flow northward.

The lines of equal density, in sections east and west in direction, trend downwards towards the continental slope of Europe, since the lighter water is slung to the right owing to the earth's rotation. Hence the northerly drift will tend to hug the edge of the deep water.

There is evidence of water passing out of the Mediterranean at a maximum

velocity during the summer months (62), and extending north as far as Ireland (51).

The N. E. Gulf Stream drift or Atlantic Stream as ordinarily depicted rests chiefly on data from surface drifting bottles and wreckage, and on the drift ex-

Fig. 20. General direction of drift of the subsurface water in the north part of the North Atlantic Ocean.

perienced by ships. It is probably a strictly surface drift very largely dependent upon the wind.

It is clear that the flux of the northerly subsurface drift of water in the Atlantic is one of the main factors controlling the nature and, perhaps, amount of water passing into the English Channel, just as it influences the amount of typically

Atlantic water passing into the Norwegian Sea, North Cape current and north part of the North Sea. The hydrography of the English Channel is in this way bound up with the whole of the N. E. Atlantic.

In turn the northerly drift along the European coast must be related to the southerly drift of a relatively shallow layer of Arctic water off East Greenland and Labrador, and to the southerly drift of very deep water from the Arctic to the Sargosso Sea.

An outstanding problem is to gauge the rate of this northerly drift in the Atlantic throughout the year for a period of years. It is the fluctuations rather than

Fig. 21. Diagram shewing warm saline water flowing from the Mediterranean through Gibraltar Straits into the Atlantic and forming an intermediate stratum.
(After Johs. Schmidt, Oceanography of Gibraltar Region, Nature, Vol. 109, p. 45, 1922).

the normal which are of interest[1]). To define the periods during which the drift was sufficiently strong to overcome the diluting effect of river water and rain, that is during which an increase of salinity occurred, would be a first step.

A study of the surface layers alone is insufficient since they are subject to wind drift and the rain is retained in the upper layers during the summer months.

[1]) A direct measurement of the current at various depths is not possible. To chart the distribution of salinity, except on the surface, from month to month would require several ships working on this problem alone.

The current, unlike the surface wind drift, is due to changes in the water itself which alter its specific gravity; the direction of movement is modified by the earth's rotation and the bounding continental slope. By applying Bjerknes' theory of circulation, as done by Sandström for the water off the Canadian coast, it should be possible at least to compare the motive force of this north-going current at some particular section at right angles across the current from time to time, by means of vertical sections running east and west. The greater the extent to which the lighter water is piled up against the European continental slope, the greater will be the force propelling the north-going current.

Nansen (51 p. 25) points out that this is the cause of the low salinity of the surface of the N. E. Atlantic at the end of the summer months, to be followed by a rise as the layers mix during the winter. Judging from the data collected by the Frithjof and the Fram in July 1910, the form of the isohalines are similar but by no means coincident at the surface and in the deeper water in the Atlantic to the west of Ireland and Scotland; the 35,4 $^0/_{00}$ isohaline extends some one hundred and fifty miles further north on the surface than at 300 meters. From a comparison of surface data collected more or less simultaneously at fairly frequent intervals, a rough approximation of the fluctuations of the north going Atlantic Stream might be obtained, but such would be liable to large and unknown errors.

Seasonal Variations in the Direction and Strength of Water Movements.

A marked rise in the salinity of the water in the south part of the mouth of the Channel, suggesting an inflow of Atlantic water, occurred between

Nov. '03	&	Feb. '04
May '04	&	Aug. '04
Nov. '04	&	Feb. '05
Feb. '08	&	May '08
Nov. '08	&	Feb. '09
Aug. '09	&	Nov. '09
July '21	&	Feb. '22
May '23	&	Nov. '23
May '24	&	

There appears to be a tendency for an inflow to occur between August and February, at varying times and to a varying extent.

The data are insufficiently frequent to give definite limits to the periods of increasing salinity. It is probable that in some years a definite increase has occurred to be followed by a replacement or partial replacement with less saline water between two consecutive cruises.

"The maximum salinity across the mouth of the Channel occurs about January or February and the minimum in the late summer, although it is somewhat irregular" (5).

A fall in salinity of the water has occurred in the central part of the mouth of the English Channel between the following dates

May '03	&	Aug. '03
Feb. '04	&	May '04
Feb. '05	&	Aug. '05

Feb. '06 & May '06
Feb. '07 & Aug. '07
Nov. '07 & Feb. '08
May '08 & Nov. '08
Feb. '09 & Aug. '09

Feb. '22 & May '22
Mar. '22 & May '23
Feb. '24 & May '24

The tendency for low salinity water from the Irish Channel to enter the mouth of the English Channel is in the spring and early summer, varying in time and extent from year to year, and continuing for varying periods.

Changes in Salinity of the water occupying the central portion of the mouth of the English Channel, which lies between stations E1 and E3, during the periods between consecutive observations.

Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1903.....		:	o	o	:	—	—	:	o	o	:	+
1904.....	+	:	**—**	**—**	:	+	+	:	o	o	:	**+**
1905.....	**+**	:	**—**	**—**	:	—	—	:	o	o	:	o
1906.....	o	:	—	—	:	+	+	:	+	+	:	o
1907.....	o	:	—	—	:	—	—	:	—	—	:	—
1908.....	—	:	**+**	**+**	:	—	—	:	—	—	:	+
1909.....	+	:	—	—	:	—	—	:	+	+	:	
1921.....							:	+	+	**+**	:	**+**
1922.....	—	:	:	**—**	:	+	:	—	—		:	+
1923.....	+	:	:	**—**	:	+	:	+	+	+	:	+
1924.....	+	:	**—**	**—**	:	+	:	+	+	+	:	
1925.....												

: denotes date at which observations were made.
+ denotes an increase in salinity between one set of observations and the next.
— denotes a decrease in salinity.
Marked changes are shown in heavy type signs.

It is notable that high salinity water (over 35,4 ‰) occurred in the E2—E3 area at the mouth of the Channel between

Feb. 1903 & Feb. 1904
Aug. 1904 & Feb. 1905

also between

Nov. 1921 & Feb. 1922.

A significant inflow of low salinity water into this area occurred during

March—April 1904
— — 1905
April 1922
— 1923
March—April 1924

Low salinity water (under 35,0 ‰) extended for a considerable distance from the French shore in the vicinity of Ushant in April 1923. It was apparently derived not from the Irish Channel but, either from the Gulf of St. Malo, or the inshore water of the Bay of Biscay.

At the Varne L. V. at the eastern end of the Channel high salinity water occurred at intervals between 1905 and 1909 also in 1921, 1922 and 1923.

At the Seven Stones L. V. on the other hand, the dates of occurrence of high salinities suggests that there is, at times, a northward flow of Atlantic water (1918) which is not concurrent with a passage of high salinity water up channel.

Salinity at Varne L.V.

From mean monthly salinity of surface samples between October 1905 and Dec. 1923.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1903	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1904	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1905	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	H
1906	H	H	..	L	..	..	..	..	..	H	..	..
1907	..	L	L	..	..	..	..	H	H	H	H	H
1908	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1909	H	H	H	H	..	..	..	..	..	..	..	..
1910	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1911	L	L	L	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1912	..	..	L	..	..	..	..	..	L	L	L	L
1913	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1914	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1915	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1916	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1917	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1918	L	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1919	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1920	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1921	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	H	H
1922	H	H	H	H	H	H	..	..	..	..	..	..
1923	..	H	H	..	..	..	..	..	..	..	..	..

H denotes salinity above 35,2 ‰.
L — — below 34,8 ‰.
Blank spaces denote salinity between 34,8 and 35,2 ‰.

Salinity at Seven Stones L.V.

From mean monthly salinity of surface samples between Jan. 1904 and Dec. 1923.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1904	..	..	..	..	..	..	..	..	..	H	H	H
1905	H	H	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1906	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1907	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1908	..	..	..	..	..	..	..	..	L	..	..	..
1909	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1910	..	..	..	..	..	..	..	..	L	..	..	L
1911	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1912	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1913	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1914	H	..	..	..	..	..	L	..	..	..	..	..
1915	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1916	H	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1917	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1918	..	H	H	H	H	H	..	..	..	..	..	..
1919	..	..	..	..	..	..	..	..	L	..	..	..
1920	L	L	L	L	L	L	L	..	L	L	..	..
1921	L	..	..	L	L	L	..	..	..	..	..	..
1922	..	..	..	..	..	..	..	..	..	H	..	..
1923	H	H	H	..	..	..	..	..	..	..	L	..

H denotes salinity of 35,35 ‰ and over.
L — — - 35,10 ‰ - under.
Blank spaces denote salinity between 35,10 and 35,35 ‰.

The E1 Area.

This area lies to the north of the main easterly drift of water up channel (see diagram).

From the data obtained (1904—1909 and monthly since 1921) the salinity has only risen to 35,4 during the more considerable inflows of Atlantic water, at the beginning of 1905 and at the end of 1921.

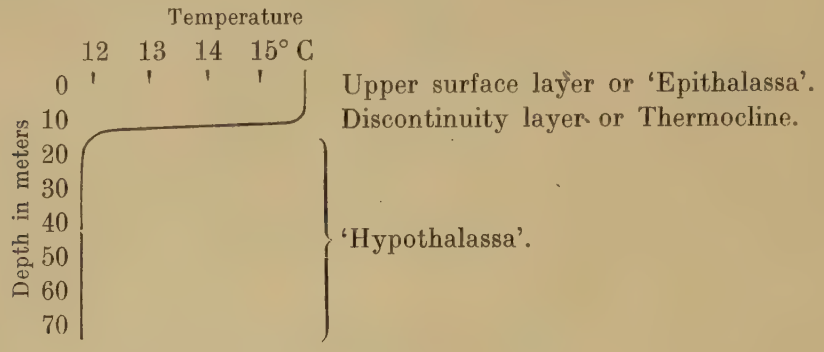
Judging by the effect of meteorological conditions on the temperature of the water, this area was the scene of little change during 1922 and 1923, although an east-going current ran further south (37).

The experiment with bottom trailing drift bottles in 1921 indicates that a movement of water to the westward takes place at times.

Temperature of the Water in the English Channel.

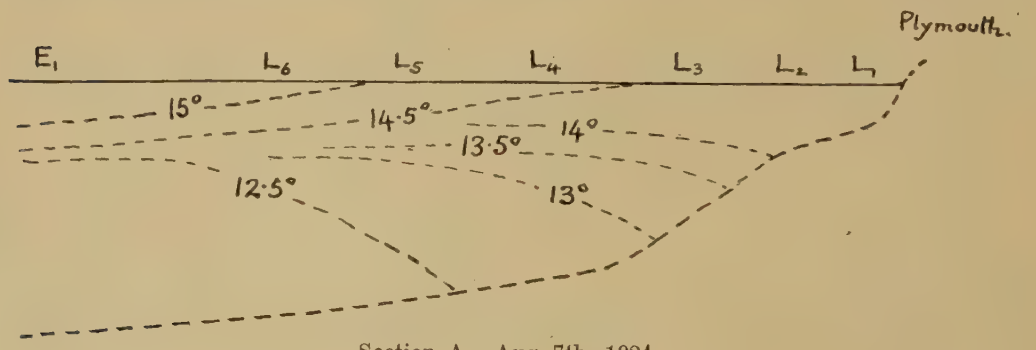
There is a seasonal variation in the temperature of the sea, this variation fluctuates from year to year.

In moderately deep water during the summer months the vertical distribution of the temperature shows stratification.

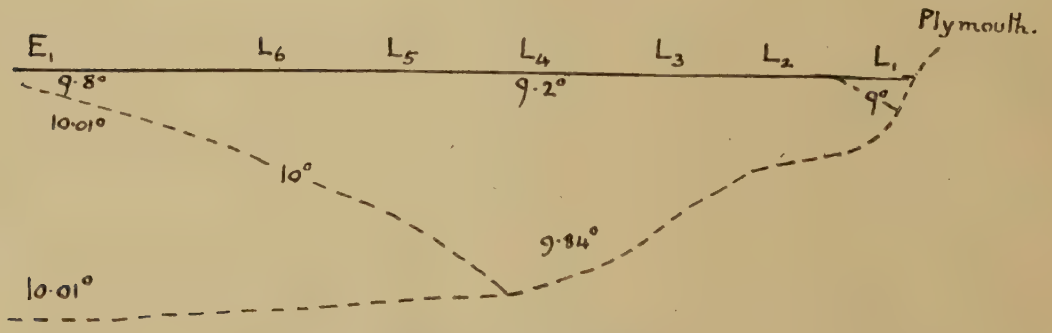


Vertical distribution of temperature at Station E1 (depth 70 m.) on August 7th 1924.

The depth of the epithalassa and the gradient of the thermocline are largely controlled by vertical mixing due to wind, and due to the tidal stream running over



Section A. Aug. 7th, 1924.



Section B. Feb. 17th, 1925.
Fig. 22 and 23.

Fig. 24. Surface temperatures. August 1906.
After Matthews.

Fig. 25. Bottom temperatures. August 1906.
After Matthews.

an uneven bottom. On passing from the open sea towards the shore, such tidal mixing increases the depth of the epithalassa. This is shown in the Section A.

Once a discontinuity layer is established it is remarkably stable. Atkins (40) shows that 4000 ergs are required to mix a cubic meter of sea water, 14° C. at the bottom and 16° at the top.

By the end of September the epithalassa has cooled and the discontinuity layer has broken down; hence water cooled at the surface can sink uninterrupted.

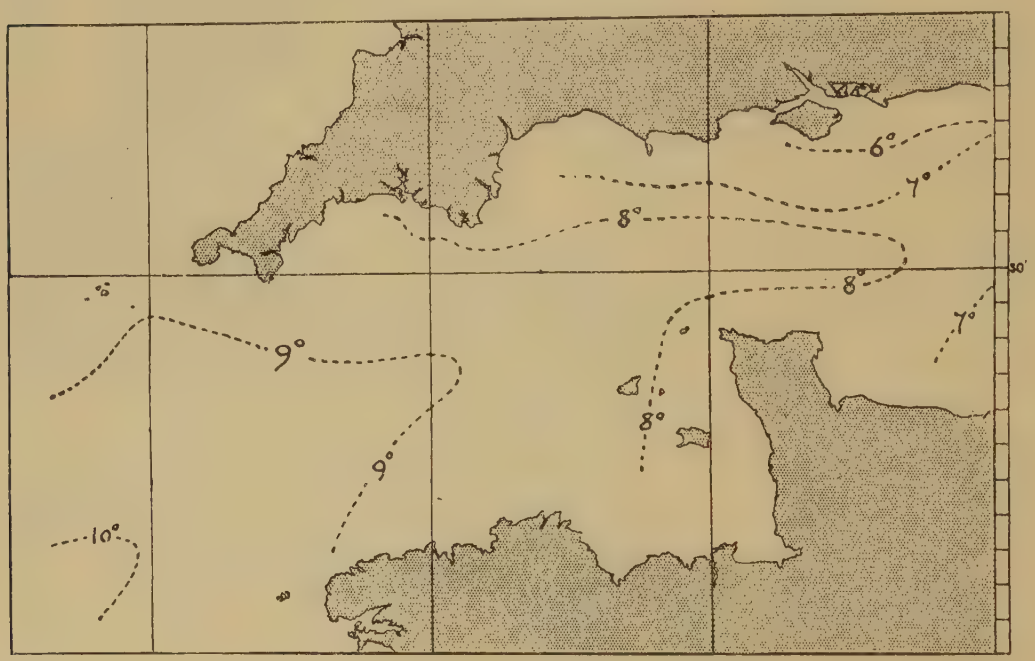


Fig. 26. Surface and bottom temperatures. August 1906.
After Matthews.

The temperature from near the top to the bottom is practically the same from the beginning of October to the end of April.

The layer forming the surface six inches or more is subject to a diurnal variation. It may be raised as much as 2° C. after a calm hot day in summer. It has been found 0,7° C. colder than the water at 5 meters in November (1921).

In winter, on passing from the open sea to shallow water, a fall in temperature is experienced.

The range of temperature at the bottom in moderately deep water is very much less than in shallow water. (See Section B).

The deeper the water, the later is the time of maximum temperature at the bottom, after the surface has attained its maximum. In the English Channel the highest

surface temperature in deep water is about August, while the bottom water attains its maximum in October. In the deep water of the Mediterranean the bottom water may not attain its maximum temperature until the following March, some seven months being required to cool the upper layers sufficiently and allow vertical mixing to take place throughout the whole depth (48).

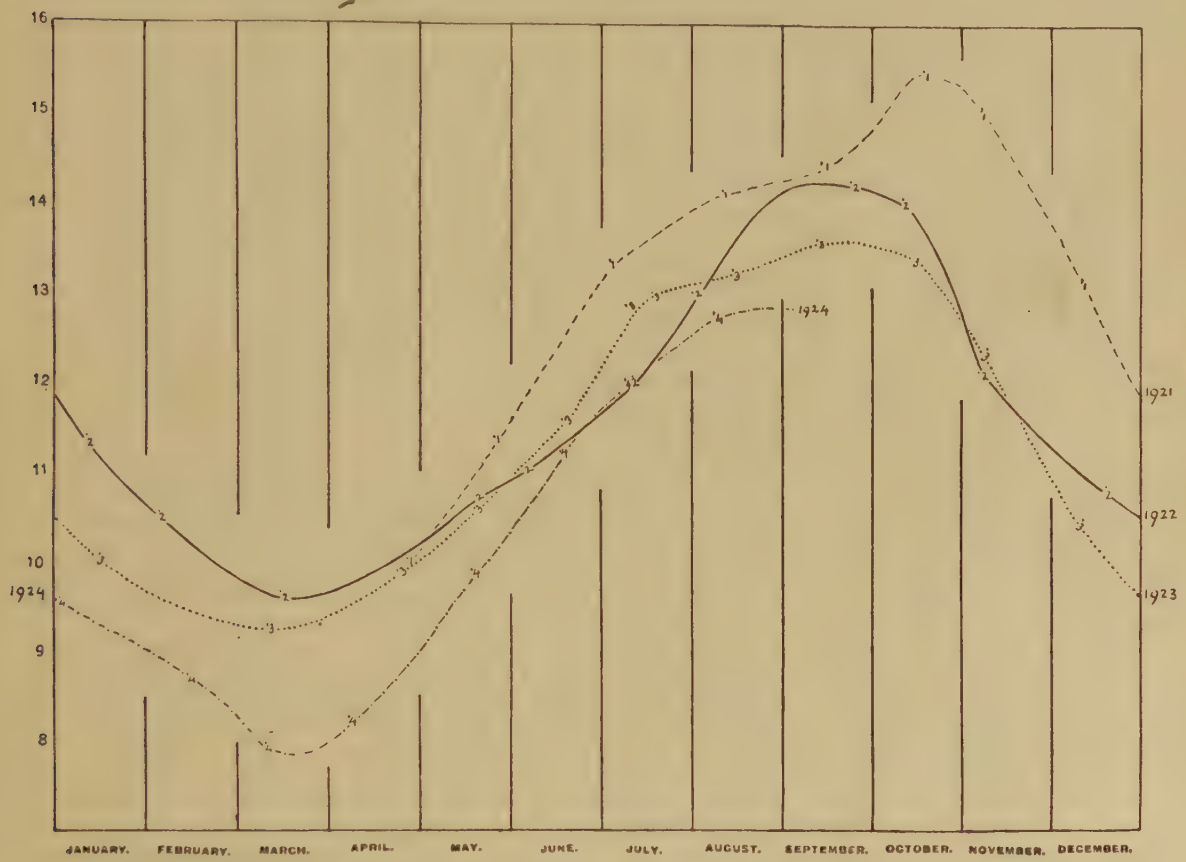


Fig. 27. Temperature in degrees centigrade of a column of water at Station E1, from top to bottom, as if completely mixed, for the years 1921, 1922, 1923 and 1924.

Note. Figure 27 is constructed by drawing a fair curve through points representing the date and the integral temperature of the water column at Station E1, where the temperature of the water was observed monthly at various depths from top to bottom. The slope of the curve is proportional to the gain or loss of heat per unit area of the surface, provided that water of different temperature has not moved into the area.

The consideration of such a curve in conjunction with variations in salinity, indicative of water movement, and in conjunction with meteorological records (of such factors as solar radiation, air temperature and humidity) provides a method for the elucidation of those various factors which cause deviations from the normal seasonal temperatures.

The fluctuation in the seasonal variation of temperature of any particular layer of water occupying some particular area, from year to year, is controlled by

a) Movement of warmer or colder water into that area. This was obvious in November 1921 in the E1 area (38) when an inflow of Atlantic water raised the temperature in the English Channel. Figure 27 shows this very clearly. In July 1921 cold water of lower salinity passed into the Channel and checked the rate of increase of temperature (37 p. 387) (49).

Jee (6) found no relation between surface temperature and salinity in the central part of the Channel. D'Arcy Thompson from similar considerations writes (43) "At least within the North Sea, the temperature of the surface water is in the main determined by local climatic conditions, and those local variations of temperature which are due to the transference of bodies of water are of an order of magnitude such as to be masked or overshadowed by the direct local influence of the seasons".

b) Variation in solar radiation. A hot and calm summer with high surface temperature may so increase evaporation, that the nett gain in heat by the sea is less than during a summer with more wind and less solar radiation. The result of a calm hot summer is a shallow epithalassa and lesser warming of the whole column by mixture in the autumn (37).

(c) Fluctuation in the evaporation from the surface during the winter half year. A proportionality exists between the loss of heat by the sea and the difference in aqueous vapour pressure of the surface water and atmosphere (37). This is shown in Figure 28 & 29, where the difference in aqueous pressure is plotted alongside the mean daily loss of heat per square centimeter of surface at E1 minus the gain in heat by solar radiation.

d) Vertical mixing due to wave motion combined with low solar radiation in some years delays the formation of a thermocline and warm upper layer (1923), and in some years causes its partial breakdown and mixing with the cold hypothalassa (July 1922) (37) (41).

Vertical mixing, due to tidal streams over a rough bottom, increases the depth and decreases the surface temperature of the epithalassa. Section A.

e) Variations in the amount of heat lost by the sea owing to radiation into space must also play some part in regulating the temperature of the Sea. Ångström has recently arrived at a value of the average loss due to this cause (60).

Variation in Extent of the Water Movements from Year to Year.

The amount of warm Atlantic water flooding over the Faero ridge into the Norwegian Sea varies from year to year; the surface temperature of the Norwegian Sea near the coast, during the same month every year, was found to alternate over a number of years, (1874—1904) being higher one year and lower the next — with

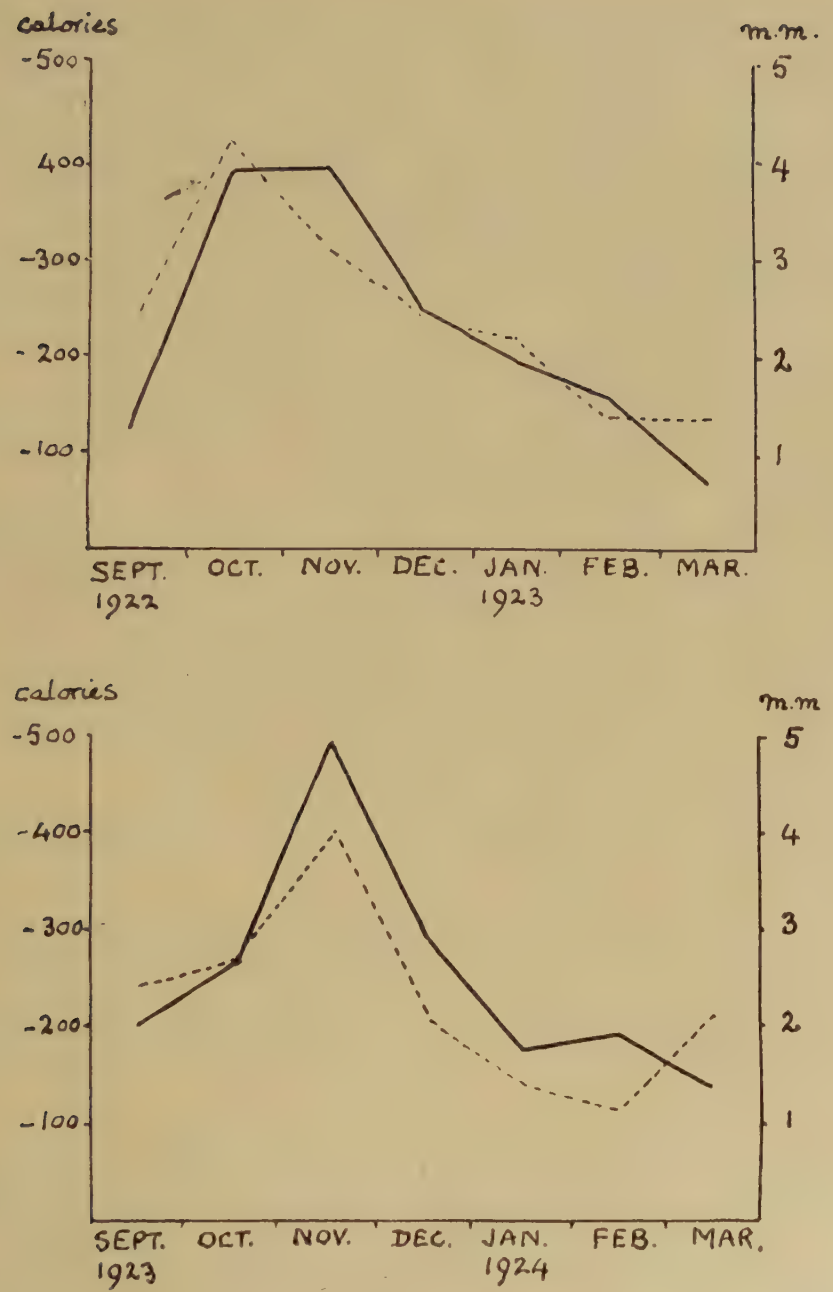


Fig. 28 and 29. Thick line shows loss of heat per day by column 1 sq. cm. in section, from surface to bottom, at E1, *minus* solar radiation per horizontal sq cm., as recorded at South Kensington. Dotted line shows difference in aqueous vapour pressure between surface water at E1 and the air at Cattewater Air Station Observatory.

few exceptions (39). The higher temperatures occurred in the even years, with more Atlantic water[1]).

Jee (13) found a similar two year periodicity in the November surface temperature of the Atlantic water in the area centered on 50° N. 20° W., the higher temperatures occurring during November of the even years.

This indicates a two year period in the flow of the Atlantic stream.

Matthews (4) found a two year period in the salinity of the central part of the English Channel, the higher salinities occurring in the even years. Jee discusses further evidence (6, 7, 8, 9, 10) regarding a two year period in the English Channel.

D'Arcy Thompson (22) found a similar period in the surface temperatures between the Humber and the Elbe from 1877 to 1883.

In addition to this two year period, of which there is evidence in the Channel although it is apparently masked from time to time by other variations, there is some evidence of a period of $18^1/_2$ years duration.

Pettersson (23) deduced that when the vertical component of the tidal force increases, the flux of the Gulf Stream decreases, and vice versa. The vertical component of the tidal force (the 'tide raising' force) is at a maximum when the declination of the moon is at a maximum (1893, 1911, 1930).

Hence during the years 1903 and 1921, when the declination of the moon is minimum, the flow of the Gulf Stream should have been most intense.

The inflow of Atlantic water into the English Channel and the northerly extension of high salinity water in the N. E. Atlantic was greatest about the years 1903 and 1921 from the salinity data available.

Similar evidence of a periodicity in the northerly extension of high salinity water in the Atlantic off the Portuguese coast and Bay of Biscay is given by Le Danois (17).

Evidence has been obtained pointing to secular periods of long duration in the amount of North Sea water flowing into the Baltic (24, 25, 26).

It is of interest that the mean sea level, after allowing for variations in barometric pressure, is at a maximum every autumn at Newlyn and in the North Sea (27, 28). This corresponds, more or less, with the time when the salter Atlantic water enters the areas.

The Distinctive Features of Estuarine and Shallow Water.

As the shore is approached, from water of 60 meters or more in depth, a fall in salinity due to dilution with river water etc. is usual.

---

[1]) Helland Hansen on the other hand considers that the alternations are due not to the amount of Atlantic water reaching the coast but rather to fluctuations in the meteorological conditions, being the effect rather than the cause of them (42).

The water becomes subject to a greater annual range of temperature; the bottom water in shallow depths rises in temperature in the summer considerably above that of the hypothalassa in deep water (Sect. A. p. 62 and charts pp. 63 and 64).

The water contains more dissolved organic matter[1]) and a richer bacterial flora. It is richer in products of decay such as are, at a certain concentration, toxic towards various organisms. Although this concentration at which the decay products are actively toxic is higher than is likely to occur in unpolluted estuaries, it is tentatively suggested that the presence of these products is a sensible difference between estuarine and open sea water.

The penetration of light is less deep as the shallows are approached and the water holds more matter in suspension; hence the layer in which photosynthesis occurs is less deep.

Owing to photosynthesis by algae the carbon dioxide tension is less during the summer months than in the open sea, while, in winter it is greater owing to respiration of the more abundant life. The oxygen tension of the water in the estuaries rises slightly above that of the atmosphere after a hot sunny day owing to photo-

[1]) Quantities of 100 cc. of sea water, collected from the positions shown, were boiled for 10 mins. with a solution consisting of 0,395 gms potassium permanganate per litre of 10 per cent. sodium hydroxide solution, cooled, acidified and back titrated with sodium thiosulphate after the addition of potassium iodide.

Surface water from Station E1	mg per litre of oxygen consumed in oxidising contained organic matter
collected $^{18}/_{12}$ 22	,2
— —	22
— $^{16}/_{1}$ 23	35
	52
— from close to Plymouth Breakwater $^{16}/_{1}$ 23	52
— from 150 yards off shore from Tinside in Plymouth Sound	83
— from close to rocks in Plymouth Sound at low water	1,09
— at Saltash on the Tamar Estuary	97
	98

Atkins using a slightly different method found an oxygen consumption of 1 milligram per litre in water from Station E1, while a thick culture of the diatom Nitzschia containing 510,000 individuals per cc. only showed an oxygen consumption of 3 mg. per litre. From this it may be concluded there was organic matter in solution comparable to a suspension of over 100,000 diatoms per cc., an amount far in excess of the actual content of microplankton (57).

The same author quotes an estimation showing an oxygen consumption by organic matter of approximately 1 mg. per litre for a number of waters in which the albuminoid ammonia amounts to 15 mg. per litre (58).

Raben found Baltic Sea water after filtration through a Berkefeld candle to contain 3 mg. of carbon as organic compounds per litre (59).

synthesis. During the night the oxygen tension falls to slightly under the atmospheric pressure by 6 a. m. next morning. (Observations in Plymouth Sound, mouth of River Yealm, Rivers Tamar and Lynher. 1923). No such diurnal variation was found four miles out to sea.

Estuarine water possesses less power of oxidising a number of organic substances than water from the open sea. The greater oxidising power of the water from the open sea, particularly the hypothalassa, appears due to the presence of organic salts of iron which exert a catalytic action. The influence of these is inhibited by a minute trace of various organic compounds, particularly amino-acids, which almost certainly occur in estuarine and inshore waters and to a less extent in surface water of the open seas (Account awaiting publication).

The occurrence of more dissolved organic matter, including nitrogen compounds, in inshore water than in the open ocean, and the fact that such inshore waters are in general richer in animal and vegetable life, has a bearing upon the theory advanced by Pütter (55). He concludes that marine animals, including the higher forms, marine fishes, obtain a very material part of their nourishment by absorbing organic compounds in solution in the sea, and not solely by digestion of plants built up by photosynthesis or of other animals which have been so nourished. His contention that there is insufficient plant life to nourish the fauna has not been generally accepted, nor have his experiments on the utilisation of solutes by goldfish been confirmed. Even if dissolved substances are not absorbed by the lower forms of animal life, they are utilised by bacteria which are eaten by dinoflagellates and protozoa, themselves the food of other animals. In this way the dissolved organic matter in the sea plays a part in nourishing the fauna; the extent to which the fauna is nourished by this means remains unknown.

The presence of salts makes the analysis of other solutes in sea water particularly difficult. However, in lake water, Domogalla and others (56) have been able to show the presence of significant quantities of dissolved amino acids, including tryptophane, cystin and tyrosin. Moreover the amino acids and other nitrogenous compounds decrease in quantity during the summer months while the plankton increases.

Biological Significance of Water Movements and Temperature.

Compared with the waters bordering the Norwegian and Canadian coasts, the area under consideration is one showing relatively small change and relatively little difference between one part and another. Observations have failed to show in this area any marked correlation between faunistic changes and variation in the inflow of Atlantic water.

A current will carry with it plankton and fish during their young stages. It will cause a change in the dissolved phosphate & nitrate content of the water

occupying any particular area, and hence modify the fertility of the upper layers for phytoplankton (40). There is evidence of the inflow of Atlantic water into the North Sea during 1920—1921 carrying with it Atlantic forms of plankton organisms (50).

It will modify the seasonal variation in the temperature of the water. This was very apparent when high salinity water entered the E 1 area in November 1921 (38). When the movement is less marked the effect on temperature is overshadowed by the effect of the meteorological conditions (37).

A result of water movement in the English Channel is that herring spawned in the eastern end of the channel are likely to be carried into the North Sea (32).

Relatively small differences in temperature have a decided influence upon cold blooded animals. A difference of 1° C. affects the rate of metabolism by some 10 to 15 per cent. The rate of growth is considerably affected. The breeding period of some animals lies within strictly limited ranges of temperature (45). Temperature, as well as light and available nutrient salts, affects the development of phytoplankton.

These are sound a priori grounds why the fluctuation in the seasonal variation of temperature should have a significant influence upon the flora and fauna (38).

A marked relation was found between the catches of anchovies in the Scheldt (1883—1891 and in the Zuyder Zee (1857—1885) and the sea temperature of the previous summer (46), (47).

In the English Channel, although the influence of fluctuations in the seasonal variation of temperature is beyond question, no very definite instances of a strict relation with some biological occurrence have been found.

Jee (6) shows a relation between the quantity of herring landed on the south coast and both the mean surface temperature off Start Point in December and the range between the maximum summer surface temperature and the winter minimum (1903—1913).

A more exact comparison can be made between the mean weight of herring per landing by steam-drifters at Plymouth during the herring season — December and January — since 1921, and the temperature of the water at 5 meters at Station E 1, about ten miles to seaward of the fishing grounds. Such temperatures are very close to those actually encountered on the grounds, and are not subject to a diurnal variation, as is the case with surface temperatures. The weight of herring per landing is in no way subject to the varying number of vessels fishing, as is the case in making any comparison with total landings.

The table shows that a very close relation existed for three years; during the fourth season 1924—1925, big shoals were encountered in a moderately warm sea.

Season	Temp. in °C of water at 5 meters at E1 from beginning of Dec. to end of Jan.	Mean weight in cwts. of herring per landing of 1st class steam drifters
1921—1922	13,9—10,8	14 cwts.
1922—1923	11,4—10,2	26 —
1923—1924	11,0— 9,0	38 —
1924—1925	12,2—10,4	40 —

Although there is some scanty evidence that sea temperature at the time influences the number of herring shoaling to spawn off Plymouth from year to year, it is quite evident that this influence is at times overshadowed by others. There are no data at present available for comparing the sea temperature at the time of birth of the herring with the number surviving to shoal when mature.

It is, after all, unlikely that the number of herring shoaling to spawn should depend upon the sea temperature at the time of shoaling and not be influenced by various other occurrences throughout their previous years existence. However, it may be expected that the maximum number will shoal, during each season, in that month of the fishery when the temperature approaches nearest to their optimum for the purpose of breeding. This appears to have happened during the last four seasons, the optimum breeding temperature being between 10° and 11° C.

Season 1921—1922.

December '21 14°—12,7° 10,6 cwts. per landing January '22 12,7°—10,8° 14,7 cwts. per landing

Season 1922—1923.

December '22 11,4°—10,8° 40,5 cwts. per landing January '23 10,8°—10,2° 16,7 cwts. per landing

Season 1923—1924.

December '23 11°—9,6° 40,6 cwts. per landing January '24 9,6°—9,0° 34 cwts. per landing

Season 1924—1925.

December '24 12,2°—11,2° 20,5 cwts. per landing January '25 11,2°—10,4° 58,5 cwts. per landing

In considering any relation between one year and another, it must be borne in mind that the surface temperature of the open sea in deep water is only a mark in summer of the epithalassa, and in both summer and winter is subject to diurnal variation. Swift and considerable changes may take place in the summer owing to vertical mixing, as happened at E1 in July 1922.

Jee (6) points out a relation between the total weight of mackerel landed on the south coast and the mean surface sea temperature in May. Allen (44) found a close relation between the weight per landing of mackerel by three steam drifters and the amount of sunlight during the early months of the year. No relation was found with sea temperature. Lumby (61) collected data of catches of mackerel to the west of Lands End and of surface temperatures during March and April 1922, but found that the temperature changes were too small to use as a reliable basis for arriving at a relation.

In this connection it is of interest that Storrow (29) gives evidence indicating a nine year period in the catches of herring in the North Sea.

Biological Significance of Salinity Distribution.

Low salinity is characteristic of shallow water in which the temperature range is considerable, and in which there is no cool hypothalassa during the summer months.

Some organisms rarely occur outside a fairly definite range of salinity; on passing outside the range into water of lower salinity they would be likely to meet with lower winter temperatures and either higher summer temperatures or no cool deep water.

Jee (6) suggests a relation between the landings of pilchard and the mean salinity. On this analogy 1922 should have been a particularly good season. Good fishing was experienced, but there is no means of obtaining a just comparison between this season and others, since the fishing was carried out irregularly owing to changing markets. Pilchards are a typically southern fish, this area being the northern limit of their distribution.

Hydrogen Ion Concentration.

The hydrogen ion concentration (or C_H) in the open sea is at a maximum in the winter and falls as the days sunshine increases and as carbon dioxide is used up in photosynthesis by diatoms. The upper layers in which photosynthesis is most active decrease most in their hydrogen ion content and attain a minimum about July or August, the carbon dioxide tension falling from about 0,17 mm in winter to 0,13 mm in summer. The open sea is always under-saturated with atmospheric carbon dioxide.

The hydrogen ion concentration of the sea varies around 10^{-8} grams per litre. As shallow water is approached from the open sea during the summer the C_H decreases, vegetable life becoming more abundant. In the winter, on the other hand, the C_H increases owing for the most part to the excess of respiration over photosynthesis of the more abundant vegetable life.

The following table shows typical values:

	Hydrogen Ion Concentration in grams per litre (C_H)			
At Station E 1, in the open channel	Summer		Winter	
20 miles S. W. from Plymouth.	$.54 \times 10^{-8}$	(pH 8,27)	$.72 \times 10^{-8}$	(pH 8,14)
In Plymouth Sound.....	$.51 \times 10^{-8}$	(pH 8,29)	$.98 \times 10^{-8}$	(pH 8,01)
In shallow water.....	$.38 \times 10^{-8}$	(pH 8,42)	$.98 \times 10^{-8}$	(pH 8,01)
In a rock pool	$.28 \times 10^{-8}$	(pH 8,57)	$.98 \times 10^{-8}$	(pH 8,01)

(From Atkins. Journ. Marine Biol. Assn. Vol. 12, p. 768.)

It is usual for the sake of brevity to state the concentration of hydrogen ions in terms of pH, which is the reciprocal of the logarithm of the concentration in grams per litre, and so decreases with increasing C_H (53).

The writer is indebted to the Director of the Marine Biological Association and to his colleagues for many helpful suggestions.

Appendix.

Data relating to salinity, temperature and drift have been obtained from:

Cruises carried out by the research vessel of the Marine Biological Association

a) Throughout the English Channel during February, May, August and November from 1903 to 1909 (1), (3), (4)[1]).

b) From Plymouth to E 3 and thence to the Scilly Isles, according to the programme of the Atlantic Slope Committee, since 1921 (15), (16), (17).

c) To E 1 monthly since April 1921 (15), (16), (17).

Cruises of the s. s. 'Pourquoi-Pas' in August 1921, 1922, 1923 (15), (16), (17).

Cruise of the s. s. 'George Bligh' in January 1923.

Surface observations (temperature and salinity) on the following steamship routes:

Across the mouth of the Channel since 1911 (11).
Plymouth to Brest 1907—1911 (10).
Start to Channel Isles 1904—1917 (6).
Isle of Wight to C. de la Hague 1904—1918 (7).
— - — - Havre 1904—1918 (8).
Newhaven to Caen 1903—1917 (9).
At the Varne and Seven Stones L. V. since 1902.

[1]) The data obtained during these cruises are published in the Bulletin Hydrographique — Conseil Permanent Internat. pour l'exploration de la mer, Copenhagen.

Since the war on the following routes[1]):
Southampton to St. Malo.
— - Havre.
Newhaven to Dieppe.
Across the mouth of the Channel (Scilly to Ushant).

Floating drift bottles released in 1897, mostly in the neighbourhood of the Eddystone (14).

Floating and bottom trailing drift bottles released in 1923 at 50°10′ N. 1°22′ W. (32).

44 Bottom trailing drift bottles released at E1 in May 1921, of which two were trawled up near by in February 1922 and one in April 1922 off Wolf Rock.

Floating and surface drift bottles set free between Isle of Wight and St. Malo also at E2 and E3 in July 1924.

Tidal measurements at Newlyn by the Ordnance Survey (28).

Current measurements at Varne L. V. by the Ministry of Agriculture and Fisheries (in progress).

Hydrographical observations were also carried out by H. N. Dickson in June 1891 (63).

[1]) The post-war surface observations have not been published. They are being worked up in the form of monthly means for various areas together with all previous surface data.

Bibliography.

(1) Matthews, D. J. Physical Conditions of the English Channel. 1st Report 1902—1903 (Southern Area) Internat. Invest. Mar. Biol. Assn. Cd. 2670.
(2) — 2nd Report 1904—1905. Part I. Cd. 3837.
(3) — 2nd Report 1904—1905. Part II. Cd. 4641.
(4) — 3rd Report 1906—1908. Cd. 5546.
(5) — Fisheries, Ireland, Sci. Invest. 1913 IV (1914).
(6) Jee, E. Fisheries Investigations Series III. Vol. I. The English Channel. Part I. Start to Channel Isles 1904—1917 (1919).
(7) — Part II. Isle of Wight to Hague 1904—1918.
(8) — Part III. Isle of Wight to Havre 1904—1918.
(9) — Part IV. Newhaven to Caen 1903—1917.
(10) — Part V. Plymouth to Brest 1907—1911.
(11) — Part VI. Across Mouth of Channel 1911—1916.
(12) — Fish. Invest. Series III. Vol. II. Part I. Observations at Seven Stones L. V.
(13) — Fish. Invest. Series III. Vol. III. Part I. Atlantic Ocean, Conditions in area centred on 50° N. 20° W. (period 1902—1917).
(14) Garstang, W. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. V. p. 119. 1897.
(15) Le Danois, Ed. Rapport Atlantique. 1921.
(16) — Rapport Atlantique. 1922.
(17) — Rapport Atlantique. 1923.
(20) — Ann. de l'Inst. Oceanogr. Tome I. Fasc. I. Paris 1924.
(21) Bulletin Hydrographique 1920—1923.
(22) D'Arcy Thompson. Mean Sea Temperatures of routes across the North Sea. N. Sea Fish. Invest. (N. Area) 1906—1908. Cd. 4893. (1909).
(23) O. Pettersson. Ur Svenska Hydro. Biol. Komm. Skrifter VI. Gøteborg. 1921.
(24) — Ur Svenska Hydro. Biol. Komm. Skrifter VII. Stockholm 1922.
(25) — J. Met. Soc. 1912. No. 163.
(26) — Publ. de Circ. No. 65.
(27) D'Arcy Thompson. Fish. Scot. Sci. Invest. 1914, IV.
(28) Close. Geographical Journal July 1918.
(29) Storrow. Dove Mar. Lab. Report June 1922.
(30) Cleve, Ekman and Pettersson.
(31) Gehrke. Publ. de Circ. No. 40. (1907).
(32) Carruthers, J. N. Fish. Invest. Series II. Vol. VII. No. 4 (Appendix) 1924.
(33) — Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XIII p. 665. 1925.
(34) Lumby, J. R. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XIII. p. 671. 1925.
(35) Sandström, J. W. The Hydrodynamics of Canadian Atlantic Waters. Can. Fish. Expd. 1914. Ottawa 1918.

(36) Sandström, J.W. Theorèmes de la dynamique de la mer. Ur Svenska Hydro. Biol. Komm. Skrifter VI. Gøteborg 1921.
(37) Harvey, H. W. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XIII. p. 678. 1925.
(38) — Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XIII. p. 659. 1925.
(39) Hjort. Depths of the Ocean. p. 301. London. 1912.
(40) Atkins, W. R. G. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XIII. p. 693.
(41) — Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XIII. p. 319.
(42) Helland Hansen. Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations. The Norwegian Sea. Vol. II. Part I. p. 193.
(43) D'Arcy Thompson. N. Sea Fish. Invest. (N. Area). Cd. 3358. 1907.
(44) Allen, E. J. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. VIII. p. 394.
(45) Orton, J. H. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XII. p. 339. 1920.
(46) Fowler. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. I. N. S. p. 340.
(47) Cunningham. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. I. N. S. p. 334.
(48) De Buen. Comp. Rend. 180. p. 125. 1925.
(49) Lumby J. R. Publ. de Circ. No. 80. 1923.
(50) Hardy, A. C. Publ. de Circ. No. 78. 1923.
(51) Nansen, F. Waters of the N. Eastern North Atlantic. Leipzig. 1913.
(52) Dakin. Biochemical Journal 1908. Vol. 3. p. 473.
(53) Atkins, W. R. G. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XII. p. 785.
— Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XIII. pp. 93, 437.
(54) — Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XIII. pp. 119, 700.
(55) Pütter, A. Die Ernährung der Wassertiere. Jena 1909.
(56) Domogalla, Juday, and Peterson. Journal Biological Chemistry. Vol. LXII. p. 269. Peterson, Fred, and Domogalla. J. Biol. Chem. LXII. p. 287.
(57) Atkins, W. R. G. Note on the Oxidisable Matter of Sea Water. Journ. Mar. Biol. Assn. XIII. p. 160. 1923.
(58) — Respirable Organic Matter in Sea Water. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XII. p. 772.
(59) Raben, Wissensch. Meeresuntersuch. XI. Kiel. 1910. 111—117.
(60) Ångström. Journal R. Met. Soc. Vol. 50. p. 121. 1924.
(61) Lumby. Journ. Mar. Biol. Assn. Vol. XIII. p. 236.
(62) Nielsen, J. N. 'The influence of the outflowing Mediterranean water on the Atlantic ocean'. Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908—1910 to the Mediterranean and adjacent seas. pp. 179—180. Copenhagen 1912.
(63) Dickson, H. N. Journal Marine Biol. Assn. Vol. II. p. 159. 1892.
(64) — 'Circulation of the surface waters of the N. Atlantic Ocean'. Phil. Trans. Roy. Soc. Vol. CXCVI. pp. 61—203. 1900.

SECTIONS SOUTHWARD ALONG LONGITUDE 5° W. FROM LATITUDE 61° N.

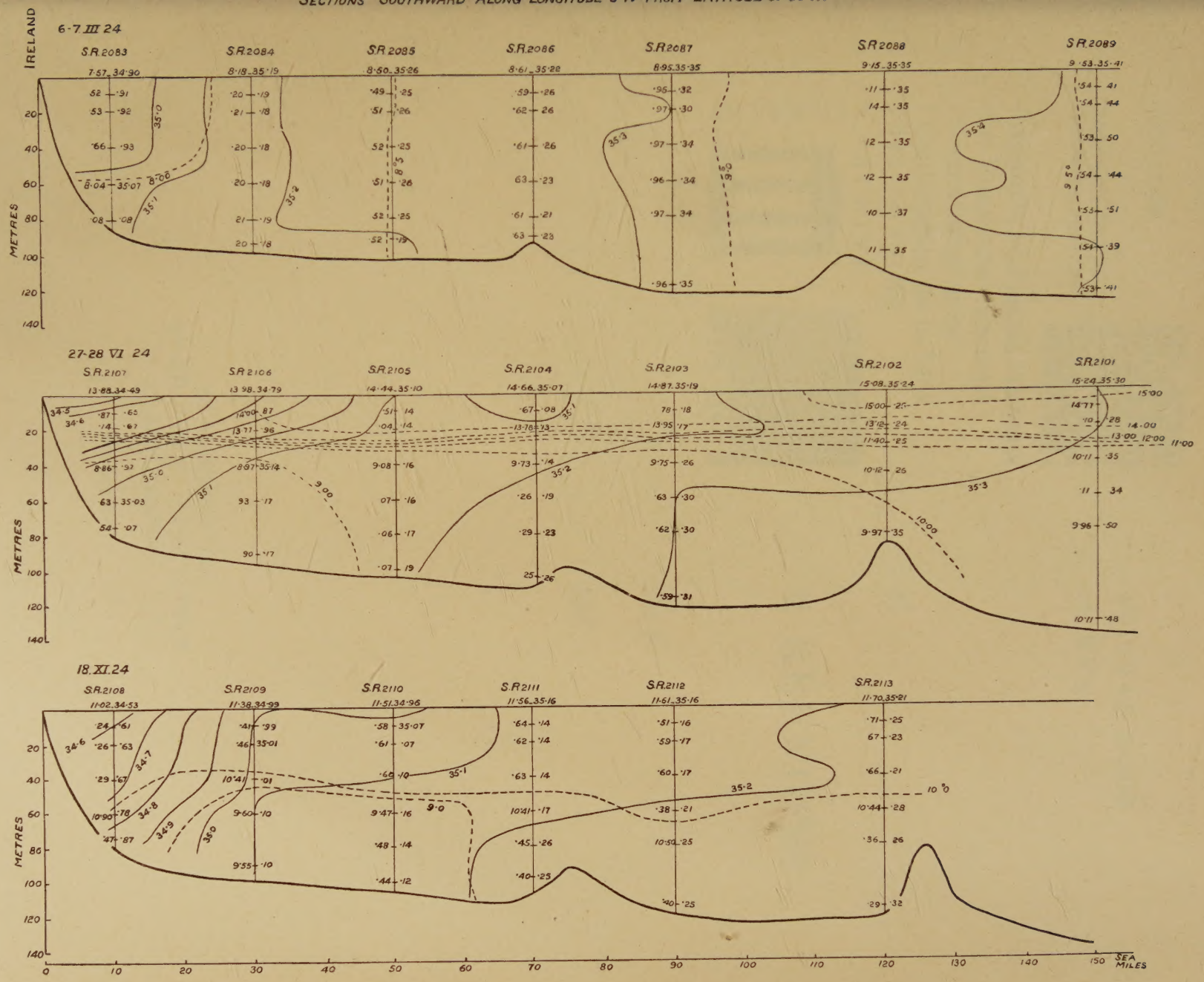


PLANCHE I